

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Departamento de Estomatología IV (Profilaxis, Odontopediatría y
Ortodoncia)**



**ESTUDIO CRONOLÓGICO Y ERUPTIVO DE LA
DENTICIÓN PERMANENTE EN UNA MUESTRA
DE LA COMUNIDAD DE MADRID.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR**

Marta Bruna del Cojo

Bajo la dirección de las doctoras

Nuria Esther Gallardo López
María Rosa Mourelle Martínez

Madrid, 2011

ISBN: 978-84-694-3400-0

© Marta Bruna del Cojo, 2011

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología IV



TESIS DOCTORAL

**“ESTUDIO CRONOLÓGICO Y ERUPTIVO DE LA
DENTICIÓN PERMANENTE EN UNA MUESTRA DE LA
COMUNIDAD DE MADRID”**

Marta Bruna del Cojo

Directoras:

Dra. Nuria Esther Gallardo López

Dra. María Rosa Mourelle Martínez

Madrid, 2010



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Plaza de Ramón y Cajal, s/n
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPTO. DE PROFILAXIS,
ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA

Estomatología IV

**NURIA ESTHER GALLARDO LÓPEZ, PROFESORA ASOCIADA DEL
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.**

CERTIFICA:

Que Dña. Marta Bruna del Cojo, ha realizado bajo mi dirección el trabajo "Estudio cronológico y eruptivo de la dentición permanente en una muestra de la Comunidad de Madrid" y considero que reúne las condiciones legales para su presentación y defensa a efectos de obtención del título de Doctor en Odontología.

En Madrid, a veintiocho de Septiembre de dos mil diez.

Fdo.: Dra. Nuria Esther Gallardo López



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Plaza de Ramón y Cajal, s/n
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPTO. DE PROFILAXIS,
ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA

Estomatología IV

**MARÍA ROSA MOURELLE MARTÍNEZ, PROFESOR CONTRATADO DOCTOR
DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.**

CERTIFICA:

Que Dña. Marta Bruna del Cojo, ha realizado bajo mi dirección el trabajo “Estudio cronológico y eruptivo de la dentición permanente en una muestra de la Comunidad de Madrid” y considero que reúne las condiciones legales para su presentación y defensa a efectos de obtención del título de Doctor en Odontología.

En Madrid, a veintiocho de Septiembre de dos mil diez.

Fdo.: Dra. María Rosa Mourelle Martínez

A mis abuelos, por inculcarme constancia,
responsabilidad, respeto y amor.

AGRADECIMIENTOS

Quería expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de esta Tesis Doctoral y especialmente:

A la Dra. Nuria E. Gallardo López, por transmitirme sus conocimientos desde mis primeros contactos con la Odontología, por su indispensable ayuda, por algún que otro empujón, y más que todo ello, por su amistad.

A la Dra. M. Rosa Mourelle Martínez, por su dedicación, asesoramiento y estímulo, además de su inestimable amistad.

A mi madre, gracias por tu ternura, apoyo y por inculcarme tu pasión por saber cada día más.

A mi padre, gracias por tu cariño, paciencia y perseverancia para que logre llevar a término todos mis proyectos.

Al Dr. M. Joaquín de Nova García por sus consejos y orientación, al igual que por sus continuas muestras de ánimo.

A todos mis compañeros y alumnos del título propio “Atención odontológica integrada en el niño con necesidades especiales” por su entusiasmo.

A D. Santiago Cano Alsua del Centro de Proceso de Datos de la UCM, por llevar a cabo la estadística de este trabajo y por resolver todas mis dudas.

A todos los niños y sus familias, que participaron y colaboraron en la recogida de datos, así como, al Personal Docente y Auxiliar de los Centros Educativos en que se realizaron.

A mis tíos, Benito, Carmen y Sagrario, por su cariño, aguante, entrega, ayuda, y por su precioso legado de amor y dedicación al estudio.

A mi tío Pedro Diego, por estar siempre ahí y por cederme parte de su ánimo y gran capacidad de trabajo.

A mis amigos, por estar en todo momento, tenerlos, disfrutarlos y aguantarme.

A mi segunda familia, por quererme desde siempre como una hija, sobrina, hermana y tía.

A Luis, por sus ánimos, serenidad y amor. Gracias por estos once años maravillosos.

ÍNDICE

I-/ INTRODUCCIÓN.....	1
II-/ ANTECEDENTES.....	4
1. ERUPCIÓN DENTAL.....	4
1.1 Odontogénesis.....	4
1.2 Etiopatogénia.....	15
1.2.1 Factores sistémicos.....	15
1.2.2 Factores locales.....	16
1.3 Fases.....	20
1.4 Características.....	22
1.4.1 Sexo.....	22
1.4.2 Simetría bilateral.....	23
1.4.3 Arcadas maxilar y mandibular.....	24
1.4.4 Características poblacionales.....	25
1.5 Correlación con otros parámetros.....	26
2. DENTICIÓN TEMPORAL.....	27
3. PERIODO DE RECAMBIO.....	29
4. DENTICIÓN PERMANENTE.....	32
5. VARIACIONES EN LA CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE LA ERUPCIÓN.....	35
5.1 Variaciones en la cronología.....	36
5.1.1 Factores genéticos o congénitos.....	36
5.1.2 Factores sistémicos.....	38

5.1.3 Factores locales.....	41
a) retraso en la erupción.....	41
b) adelanto en la erupción.....	46
5.2 Variaciones en la secuencia.....	47
5.2.1 En la arcada mandibular.....	47
5.2.2 En la arcada maxilar.....	48
 6. ESTUDIOS SOBRE CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE.....	 49
 III-/ JUSTIFICACIÓN-----	 80
 IV-/ OBJETIVOS-----	 83
 V-/ MATERIAL Y MÉTODO-----	 85
 1. UNIVERSO DE ESTUDIO.....	 86
 2. MUESTRA.....	 86
2.1 Criterios de inclusión.....	86
2.2 Criterios de exclusión.....	87
 3. MATERIAL.....	 88
 4. MÉTODO.....	 89
 5. VALIDACIÓN ESTADÍSTICA.....	 93

VI-/ RESULTADOS-----96**1. CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE...97**

1.1 Muestra.....	97
1.2 Grupo femenino.....	102
1.3 Grupo Masculino.....	106
1.4 Comparación entre grupos por sexo.....	111

2. SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE....114

2.1 Secuencia muestra.....	114
2.2 Secuencia grupo femenino.....	115
2.3 Secuencia grupo masculino.....	116

VII-/ DISCUSIÓN-----117**1. TIPO DE ESTUDIO.....118****2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....119****3. DISTRIBUCIÓN POR SEXOS.....121****4. INTERVALO DE EDAD.....122****5. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....125****6. LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA.....126****7. DIENTES PERMANENTES EVALUADOS.....128**

8. DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DE ERUPCIÓN.....	129
9. EXPLORACIÓN Y REGISTRO DE LOS DATOS.....	130
10. SOPORTE DE RECOGIDA DE DATOS.....	130
11. ESTABLECIMIENTO DE LA EDAD DE ERUPCIÓN DE CADA DIENTE.....	131
12. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.....	131
13. CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES.....	133
14. DIFERENCIAS ENTRE DIENTES HOMÓLOGOS CONTRALATERALES.....	138
15. DIFERENCIAS ENTRE DIENTES HOMÓLOGOS INTERARCADA....	139
16. SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE....	141
VIII-/ CONCLUSIONES-----	145
IX-/ ANEXO-----	147
X-/ BIBLIOGRAFÍA-----	151

I-/ INTRODUCCIÓN

La erupción dentaria es, en el ser humano, un proceso largo e íntimamente relacionado con el crecimiento y desarrollo del resto de las estructuras craneofaciales (1). Describe el movimiento migratorio de los dientes desde su lugar de formación embriológica, en el interior de los huesos maxilar y mandíbula, hasta su posición final funcional en el plano oclusal, a través del hueso, tejidos blandos y mucosa oral (1, 2, 3, 4, 5). Este fenómeno se prolonga en el tiempo para compensar los efectos del desgaste oclusal (1, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

Así, la *erupción dental* también podría definirse como el resultado de la acción simultánea de distintos fenómenos tales como: la calcificación de los dientes desde la vida intrauterina, la reabsorción de las raíces de los dientes temporales, la proliferación celular y la aposición ósea alveolar. Constituye un proceso fisiológico que participa directamente en el desarrollo del aparato estomatognático. Es un proceso continuo que se inicia con la formación del germen dentario; y también dinámico porque el diente es llevado desde su cripta de desarrollo hasta ser colocado dentro de la cavidad bucal en oclusión con sus antagonistas (12). La erupción dentaria culmina con el mantenimiento de la posición del diente en los maxilares en crecimiento y la compensación del desgaste producido por la masticación y la atricción (13). Es una fase que dura toda la vida del diente, ya que la funcionalidad masticatoria produce una abrasión en las caras oclusales y puntos de contacto entre los dientes. Este progresivo desgaste es compensado por movimientos verticales y mesiales de los dientes (1).

Por lo tanto, la erupción dentaria, no solamente es la parte embriológica del proceso de erupción, sino también el continuo desarrollo de la oclusión. La salida de los dientes hacia la cavidad oral es sólo una parte de todo este proceso (14).

II-/ ANTECEDENTES

1. ERUPCIÓN DENTAL

La erupción dental es un fenómeno que depende de varios factores: genéticos, funcionales, metabólicos y nutricionales, que influyen en el desarrollo de todo el sistema estomatognático (6, 7, 15).

1.1 ODONTOGÉNESIS

La **odontogénesis**, es un proceso relativamente simple dentro del complejo desarrollo craneomaxilar (2). Lo que en principio constituye los rodetes gingivales recubiertos por su epitelio oral va a sufrir, a lo largo del tiempo, una serie de transformaciones que darán lugar a la aparición, en primer lugar, de la dentición temporal que progresivamente y tras la reabsorción de su raíz, se sustituirá por su homónima permanente. En los extremos distales de ambas arcadas (zonas retromolares) harán su aparición los primeros, segundos y terceros molares, quedando constituida la dentición permanente (2).

Lumsden (16) demostró que la lámina dentaria generadora del órgano del esmalte proviene del epitelio oral, mientras que la papila dental procede de la cresta neural cefálica (13). Los diferentes tejidos dentarios derivarán entonces, tanto del mesodermo y la cresta neural (formando la papila dental que originará los odontoblastos, los cementoblastos y los fibroblastos) como del ectodermo oral (que constituirá el órgano del esmalte y los ameloblastos) (1, 2, 17).

En la sexta semana de vida intrauterina (42 días aproximadamente), el epitelio ectodérmico bucal está constituido por dos capas: una superficial de células aplanadas y otra basal de células altas, conectadas al tejido conectivo embrionario o mesénquima por medio de la membrana basal. Inducidas por el ectomesénquima subyacente, las células basales de este epitelio bucal proliferan

a lo largo del borde libre de los futuros maxilares, dando lugar a 2 nuevas estructuras (figura 1): la lámina vestibular (sus células proliferan dentro del ectomesénquima, se agrandan rápidamente, degeneran y forman una hendidura que constituye el surco vestibular entre el carrillo y la zona dentaria) y la lámina dental (18, 19).

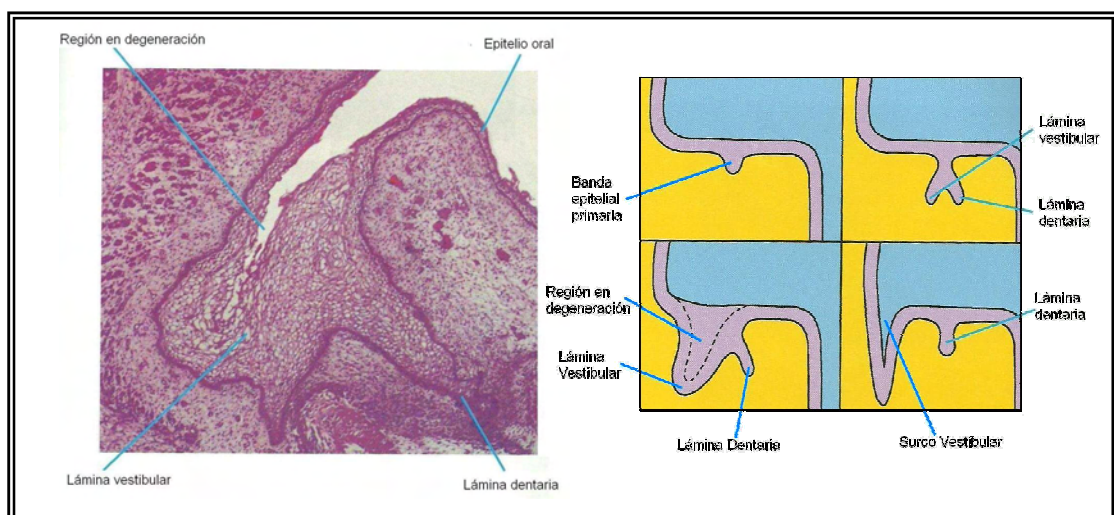


Figura 1: Formación de las láminas vestibular y dentaria: imagen de Microscopio Óptico (MO) y esquema. Tomado de Katchburian y Arana (19).

La lámina dental está constituida por una serie de áreas de engrosamiento del ectodermo que tapiza la cavidad bucal primitiva o estomodeo. Estas áreas constituyen 2 arcos en forma de herradura, uno en el maxilar y otro en la mandíbula. En la octava semana de vida intrauterina, se forman en lugares específicos 10 crecimientos epiteliales dentro del ectomesénquima de cada maxilar, en los sitios (predeterminados genéticamente) correspondientes a los 20 dientes deciduos. De esta lámina, también se originan los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación. Los primordios se sitúan por lingual o palatino en relación a los elementos primarios. Los molares se desarrollan por extensión distal de la lámina dental. El indicio del primer molar permanente existe ya en el cuarto mes de vida intrauterina. Los segundos y terceros molares comienzan su desarrollo después del nacimiento, alrededor de los 4 o 5 años de edad. Los gérmenes dentarios siguen en su evolución una

serie de etapas que, de acuerdo a su morfología, se denominan: estadio de brote, de caperuza o casquete, de campana y de folículo dentario, terminal o maduro (2, 18, 19).

Estadio de brote o gérmenes dentarios (figura 2): casi a la vez aparecen 10 brotes en cada maxilar. Son engrosamientos de aspecto redondeado que surgen como resultado de la división mitótica de algunas células de la capa basal del epitelio en las que asienta el crecimiento potencial del diente (2, 18, 19).

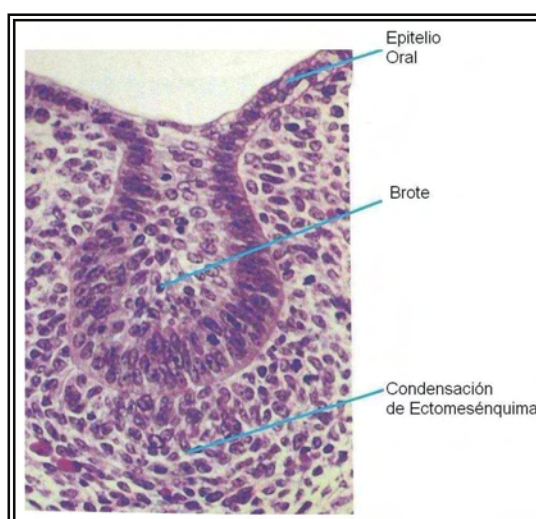


Figura 2: Estadio de Brote o gérmenes dentarios: imagen al MO. Tomado de Katchburian y Arana (19).

La proliferación desigual de cada uno de los brotes, (aproximadamente a la décima semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara profunda dando lugar al estadio de casquete (figura 3). En este momento comienzan las fases de histo y morfodiferenciación. La evolución histológica permite diferenciar: el órgano del esmalte procedente del ectodermo (en el que se pueden diferenciar: el epitelio dental externo, el retículo estrellado, el estrato intermedio y el epitelio dental interno y que dará lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte), la papila dental (que dará origen al complejo dentinopulpar) y el folículo dental (de origen mesodérmico). Estas

estructuras, constituyen en conjunto el germen dentario y por cambios morfológicos, químicos y funcionales darán origen a todos los tejidos dentarios y peridentarios (2, 18, 19).

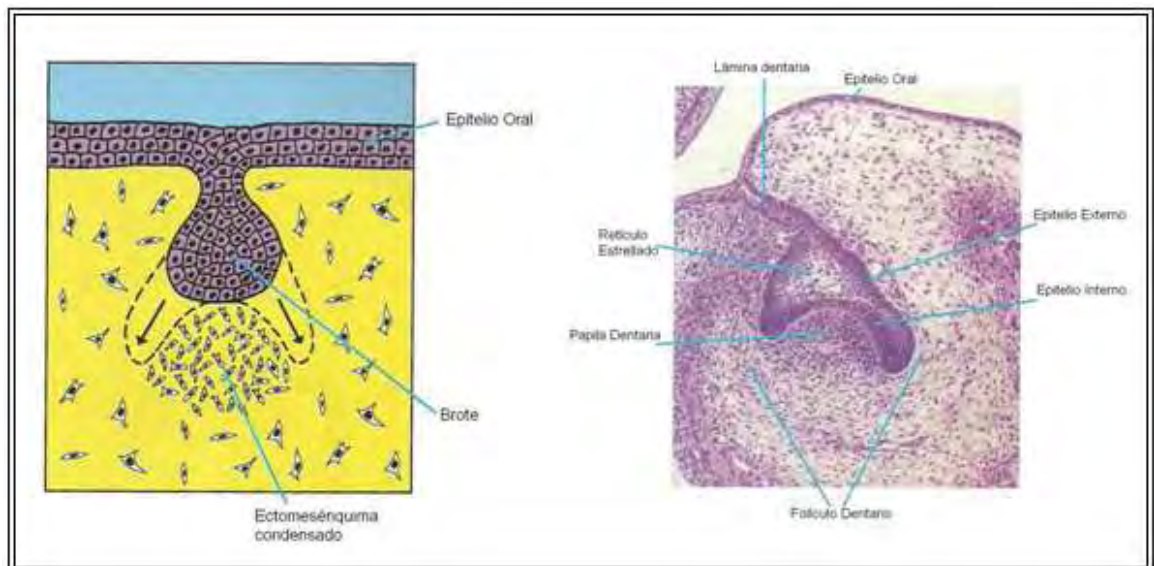


Figura 3: Estadio de casquete: esquema del paso del estadio de brote al de casquete e imagen al MO. Tomado de Katchburian y Arana (19).

En el estadio de campana (figura 4) (ocurre sobre las 14 o 18 semanas de vida intrauterina) la histo y morfodiferenciación es definitiva. Se acentúa la invaginación del epitelio interno adquiriendo el aspecto típico de una campana. Durante este estadio, las células del epitelio interno evolucionan a preameloblastos y más tarde, a ameloblastos que segregarán el esmalte dentario. El estímulo de los preameloblastos sobre las células de las capas de la papila dental más próximas al epitelio dental interno da lugar a la diferenciación de las mismas en preodontoblastos y odontoblastos. Estos segregarán la dentina. El centro inicial de calcificación se localiza en las cúspides o en el borde incisal. La morfodiferenciación y los centros de calcificación determinan la morfología que tendrá cada uno de los dientes (2, 18, 19).

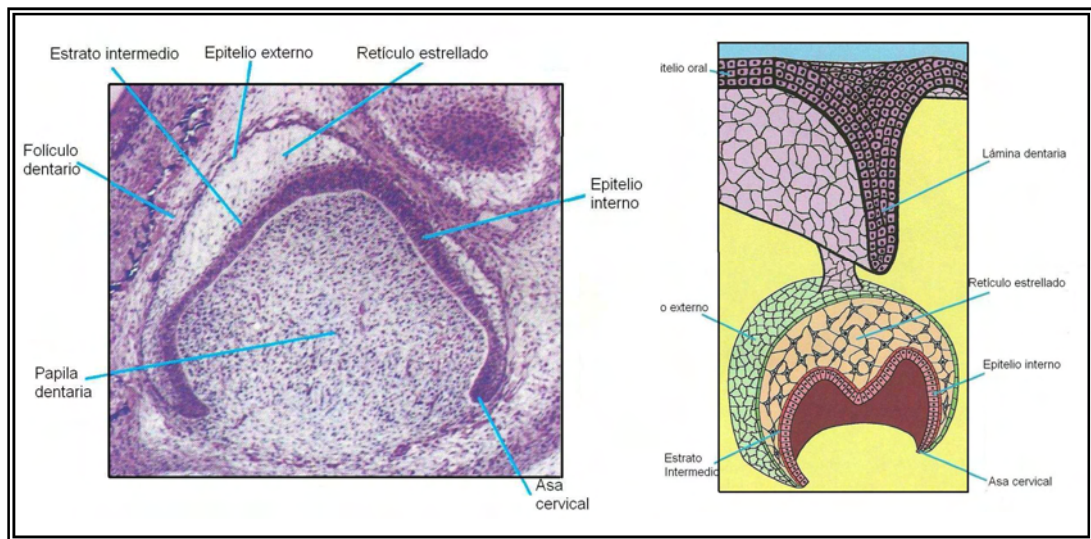


Figura 4: Estadío de campana: imagen al MO y esquema. Tomado de Katchburian y Arana (19).

Estadio de corona (figura 5), también se denomina estadio de campana avanzado, en él se produce el depósito de los tejidos duros de las coronas dentarias: el esmalte y la dentina. El de la dentina es centrífugo (de fuera para dentro) y el del esmalte es centrípeta (de dentro para fuera), estos eventos específicos corresponden a la dentinogénesis y a la amelogénesis respectivamente. El proceso comienza en las cúspides o bordes incisales y progresa hacia la parte más profunda de la campana, que es donde se localizará el cuello del diente. Cuando los centros de crecimiento son múltiples, confluyen progresivamente unos hacia otros terminando por unirse y dar la morfología característica de las superficies oclusales de los dientes posteriores. La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el 5º y el 6º mes de vida intrauterina, por eso, al nacer existen tejidos dentarios calcificados en todos los dientes primarios y en los primeros molares permanentes (1, 18, 19).

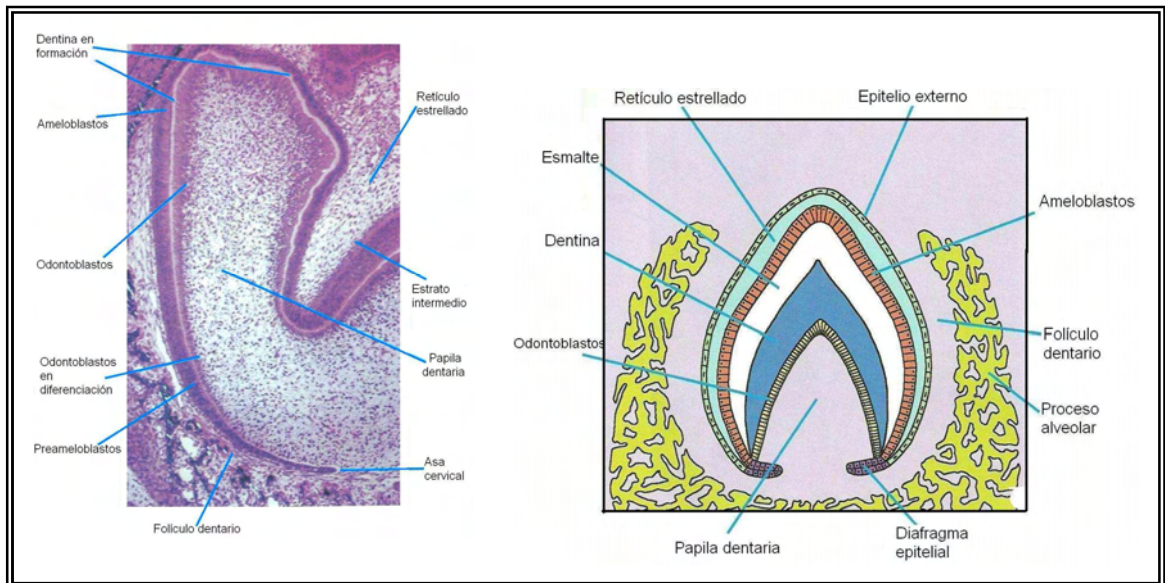


Figura 5: Estadio de corona: imagen al MO y esquema. Tomado de Katchburian y Arana (1b).

Estadio de raíz (figura 6): en la fase final de la corona, cuando los eventos de diferenciación alcanzan la región del asa cervical, los epitelios interno y externo del órgano del esmalte que constituyen el asa, proliferan en sentido apical para inducir la formación de la raíz del diente. Las células epiteliales continúan proliferando originando otra estructura: la vaina epitelial de Hertwig. Esta vaina prolifera en profundidad en relación con el foliculo dentario por su parte externa y con la papila dentaria internamente. Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares.

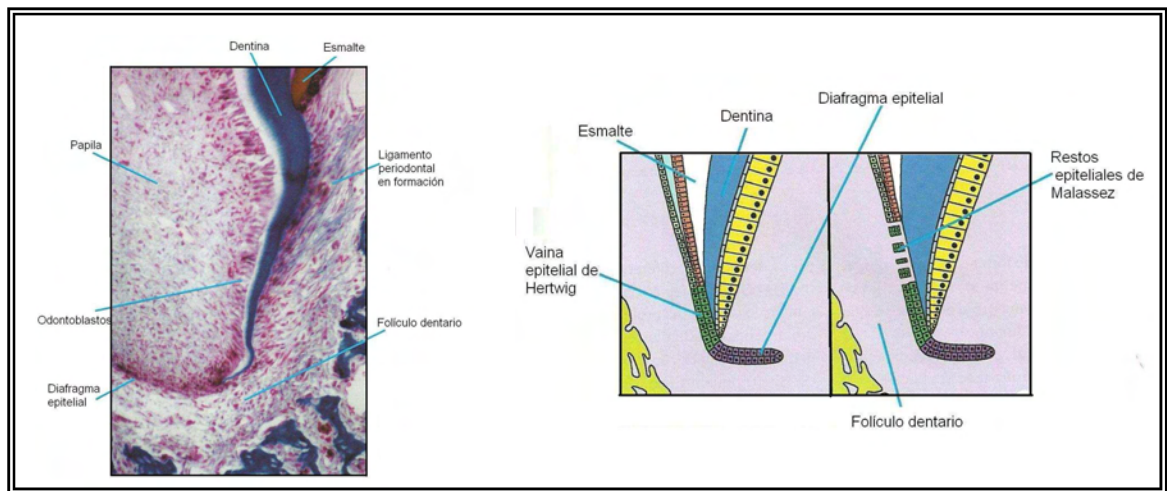


Figura 6: Estadio de raíz: imagen al MO y esquema. Tomado de Katchburian y Arana (19).

Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, se fragmenta, y forma los restos epiteliales de Malassez (figuras 6 y 7), que en el adulto pueden persistir cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal. La fragmentación de la vaina, permite el contacto del folículo dentario con la dentina radicular en formación. Entonces las células del folículo dentario se diferencian a cementoblastos que segregan la matriz orgánica del cemento. Simultáneamente las células del lado externo del folículo se diferencian en osteoblastos, que darán lugar al hueso alveolar y las de la región central se vuelven principalmente fibroblastos y formarán el tejido periodontal. Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial de Hertwig se curva hacia adentro (en cada lado) para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario. Por el agujero entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar. Algunos autores consideran que a partir de este momento la papila se transforma en pulpa dental (18, 19).

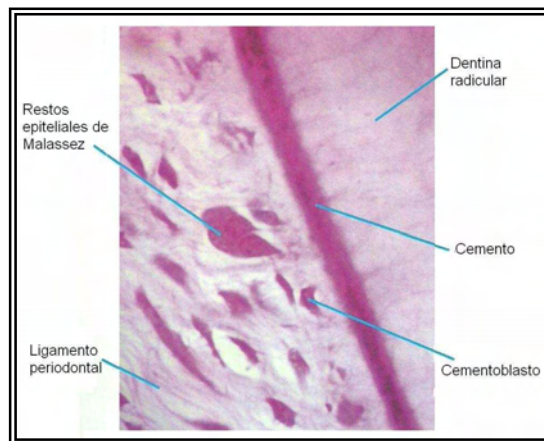


Figura 7: Restos epiteliales de Malassez: imagen al MO. Tomado de Katchburian y Arana (19).

La secuencia de desarrollo de los tejidos dentarios descrita anteriormente es idéntica tanto para los dientes deciduos como para los permanentes. Los dientes permanentes que tienen predecesor temporal se desarrollan a partir de una proliferación epitelial en la cara palatina o lingual de l germen del deciduo, denominada brote del diente permanente, cuya formación ocurre durante la fase de casquete del diente deciduo (figura 8). Los molares permanentes, se desarrollan distalmente desde la lámina dentaria original que se extiende posteriormente.



Figura 8: Germen dentario de un diente deciduo, en fase de campana en el que se observa un brote de diente permanente: imagen al MO. Tomado de Katchburian y Arana (19).

La dentición, por lo tanto, evoluciona de manera independiente en medio de los demás fenómenos del desarrollo; la cronología de su progreso depende del estadio de calcificación y de la elaboración de los gérmenes dentarios (tabla 1) (2, 15).

Diente	Inicio de la formación de tejido duro (meses/años)	Esmalte terminado (años)	Raíz terminada (años)
SUPERIORES			
Incisivo Central	3-4 meses	4-5	10
Incisivo Lateral	10-12 meses	4-5	11
Canino	4-5 meses	6-7	13-15
Primer Premolar	1,5-1,75 años	5-6	12-13
Segundo Premolar	2-2,25 años	6-7	12-14
Primer Molar	Nacimiento	2,25-3	9-10
Segundo Molar	2,5-3 meses	7-8	14-16
INFERIORES			
Incisivo Central	3-4 meses	4-5	9
Incisivo Lateral	3-4 meses	4-5	10
Caninos	4-5 meses	6-7	12-14
Primer Premolar	1,75-2 años	5-6	12-13
Segundo Premolar	2,25-2,5 años	6-7	13-14
Primer Molar	Nacimiento	2,25-3	9-10
Segundo Molar	2,5-3 años	7-8	14-15

Tabla 1: Cronología del desarrollo de la dentición permanente. Tomado de Barbería Leache y cols. (2).

Muchos autores han estudiado el movimiento de los dientes en dirección oclusal y han buscado la asociación entre erupción clínica, edad dentaria, edad ósea y edad cronológica. Con ello han determinado que el movimiento de erupción es atribuible a una ley natural de crecimiento. La mayoría de ellos están de acuerdo con el hecho de que la aparición de los dientes está más asociada al estadio de desarrollo radicular que a la edad cronológica o esquelética (7, 15). Autores como Shumacker y El Hadary (20), en 1960, en un estudio radiológico vieron que, aproximadamente cuando se ha completado la formación de su corona, cada diente empieza a moverse en sentido axial. Posteriormente al alcanzar la longitud radicular entre la mitad y las 2 terceras partes de su longitud final, la corona se acerca a la cavidad oral y, en el momento en que el diente perfora la encía, ambos epitelios – oral y dentario – se fusionan, se queratinizan y se hunden exponiendo el diente. Esto permitirá que el mismo aparezca en la cavidad oral sin que la encía se ulcere, lo que determina el momento de erupción fisiológico (2, 9, 21).

Por tanto, el movimiento axial del diente comienza con el desarrollo de la raíz (2). Las fuerzas responsables del mencionado movimiento ascendente del diente, desde su cripta ósea hasta su instalación funcional, son debidas en parte a la formación del ligamento periodontal. Además existe una estrecha relación entre la maduración del germen dental y el hueso alveolar (15). Cuando la longitud de la raíz es de 1 a 2 mm, se inicia el crecimiento de los tabiques alveolares. Simultáneamente a este crecimiento radicular, ocurre el desarrollo de la membrana periodontal (2).

Puesto que el desarrollo de la raíz posee una estrecha correlación con la erupción dentaria, vamos a describir brevemente su desarrollo. Cuando finaliza la formación del esmalte, las células del anillo del órgano del esmalte, asa cervical, constituida por la unión del epitelio externo y el interno a nivel del cuello

del diente, proliferan y penetran en el mesénquima formando la vaina epitelial de Hertwing. El depósito de dentina radicular continúa y engloba a las células de la papila dental que constituirán la pulpa dental. Las células mesenquimatosas que contactan con la vaina de Hertwing se diferencian en cementoblastos, responsables de la formación del cemento que recubre la dentina radicular. Las fibras de colágeno darán lugar a las fibras del ligamento periodontal (1, 2).

En relación con el movimiento axial o ascendente de los dientes, debemos saber que para que un diente erupcione en la cavidad oral, establezca oclusión e, incluso, continúe erupcionando en la madurez, han de ocurrir una multitud de cambios tanto en el diente como en los tejidos que lo circundan, y que todos estos cambios deben ser sincrónicos (13). Algunos autores (12, 15, 22) piensan que existe un mecanismo de retroactividad (feedback) entre la matriz perióstica, el diente y el ligamento periodontal y su unidad esquelética, el hueso alveolar. No obstante, mientras que el mecanismo biológico de la actividad osteoclástica y osteoblástica del hueso no se conozca mejor, no será posible explicar el movimiento ascendente del diente (15). Puede parecer que la fuerza mecánica de un diente en erupción sea la causa de la reabsorción ósea en el proceso de la erupción dental, al igual que ocurre en los movimientos dentales de origen ortodóncico. No obstante, los experimentos han demostrado que el hueso se reabsorbe y forma caminos de erupción en ausencia de cualquier presión directa del diente en el hueso. Esto sugeriría la liberación, por parte del folículo dentario o por el tejido adyacente, de mediadores que intervendrían en el proceso de reabsorción ósea (13). Algunos autores (7, 13) han explicado este fenómeno atribuyendo a la superficie del esmalte, que es de origen epitelial (ectodermo), la propiedad de repeler a los tejidos adyacentes, que son de origen conjuntivo (mesodermo), adquiriendo de este modo la propiedad de quimiotropismo negativo. El tejido conjuntivo entonces se desorganiza y se produce una reabsorción que incluye al hueso alveolar, en este lugar actúan los osteoclastos (activados localmente por un factor producido por osteoblastos activados, siendo por lo tanto estos últimos y no los osteoclastos, los que controlan tanto la fase

formativa como la reabsortiva del ciclo de remodelación ósea). Todo ello origina un espacio que es ocupado inmediatamente por la corona del diente en erupción (7, 13).

1.2 ETIOPATOGENIA

Hay numerosos factores que influyen en el desarrollo de la erupción de los dientes. Estos pueden ser: endocrinos, genéticos, dismórficos y ambientales. Los autores coinciden en que los endógenos (endocrinos, genéticos,...) tienen mayor influencia en la erupción que los exógenos (3, 23).

Varias teorías clásicas han dado con los mecanismos de erupción dental (9). Entre los factores y procesos del desarrollo que se relacionan con la erupción de los dientes, destacan los sistémicos y los locales.

1.2.1 Factores Sistémicos

- ❖ Estudios moleculares indican que una interacción compleja de genes reguladores conduce a una cascada de señales moleculares que determina la erupción, pero la naturaleza de las relaciones entre el genoma y la variación fenotípica permanece desconocida (24).
- ❖ Baume, Becks y Evans (25) evidenciaron que la erupción de los dientes está influenciada por la hormona hipofisaria del crecimiento y por la hormona tiroidea. Otros autores como Gran y cols. (26, 27) vieron también la importancia de las secreciones de ciertas hormonas como inductoras o no de cambios en la cronología de la erupción.

1.2.2 Factores Locales

Expondremos las diferentes teorías descritas sobre la erupción dentaria.

- ❖ *Teoría del crecimiento radicular.* Ésta implica que el crecimiento de la raíz actúa como impulsor del diente, presionando en el fondo del alveolo y haciendo que el diente erupcione hacia la cavidad oral (1). Es decir, el diente crece como consecuencia del apoyo de la raíz sobre una base inamovible: el hueso (13). No obstante esta teoría se ha desechado por las evidencias clínicas de que los dientes sin raíces también erupcionan y que algunos dientes con la raíz formada no hacen emergencia (figura 9) (1).

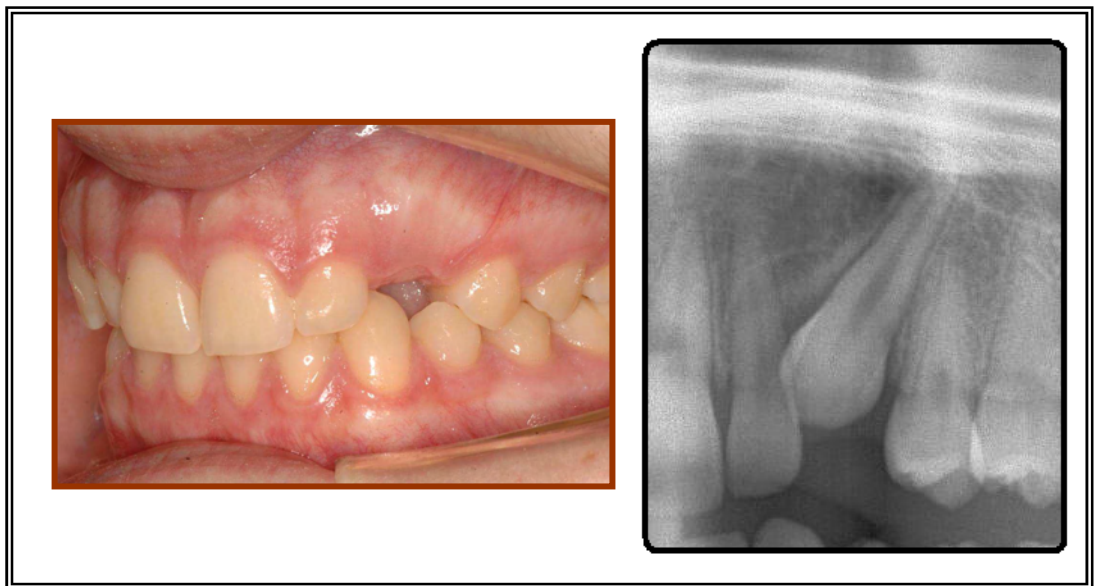


Figura 9: Imagen clínica y radiográfica de un canino permanente con su raíz formada y sin erupcionar.

- ❖ *Teoría del crecimiento del hueso alveolar:* Brash (28) y más adelante Cahill y Marks (29), entre otros, observaron grandes acúmulos de hueso neoformado por debajo de las criptas de los dientes en erupción. Así, establecieron la teoría del hueso alveolar basada en la idea de que la proliferación celular apical crea una fuerza eruptiva que movería al germen dentario en dirección a la cavidad oral (2, 8, 30). Para demostrar este fenómeno se ha investigado inhibiendo el desarrollo celular en esta zona, sin embargo, no se han obtenido cambios en el proceso eruptivo. Además se ha comprobado que al crecer la raíz, inicialmente, se produce una reabsorción en la base del alveolo y no aposición (1).

- ❖ *Teoría pulpar:* Proff (9) instauró la teoría pulpar que sugiere la generación de una fuerza propulsiva por extrusión del complejo pulpar a través de tres mecanismos: el crecimiento del tejido conectivo dentario; el crecimiento pulpar intersticial. Los efectos hidráulicos mediados por fenómenos circulatorios según los cuales la fuerza de erupción vendría originada por la presión en los vasos sanguíneos que se hallan dentro y debajo del diente (7, 30). Sin embargo, son muchos los autores que han descartado esta teoría, Herzberg y Schour (31) eliminaron la pulpa en incisivos de roedores y hallaron que las tasas eruptivas de estos dientes no se modificaba; por otro lado Main y Adams (32) en 1966 usaron en su investigación medicación hipotensora y vieron que no tenía efecto sobre los procesos de erupción.

- ❖ *Teoría del ligamento periodontal:* en el extremo basal del diente se encuentra un ligamento en forma de “hamaca” que rodea las raíces del diente en vías de formación. Éste, por sus cambios continuos, actuaría directamente sobre el crecimiento del diente. El ligamento en “hamaca” pasaría de un lado a otro del alveolo por debajo del ápice de la raíz,

impulsando al diente hacia la cavidad bucal. No obstante, se ha demostrado que este ligamento es una membrana sin conexiones óseas por lo que no puede ejercer el efecto que se le supone (1).

- ❖ *Teoría vascular.* Sugiere que los vasos sanguíneos del tejido folicular apical producen una tensión elevada en la zona responsable de los movimientos eruptivos (1, 2, 8, 30). Aún así, los trabajos realizados con medicamentos que modifican la presión capilar en esa zona han hecho que se muestre insuficiente (1).

- ❖ *Teoría folicular.* Los cambios acontecen en la capa intermedia de la membrana periodontal, que está constituida por un plexo de fibras precolágenas. Así ocurre la maduración de estas fibras de colágeno del ligamento periodontal con el consiguiente acortamiento (2, 7, 8, 13, 30). Pero parece improbable que las fibras del folículo dental proporcionen la fuerza eruptiva, ya que, según ciertos autores, su eliminación no impide el movimiento eruptivo. Éstos creen más bien que el tejido conectivo del folículo dental es una rica fuente de factores responsables de la formación y reabsorción óseas (13).

- ❖ *Teoría de los campos electromagnéticos.* La flexión del hueso puede producir fenómenos físicos asociados, tales como, fuerzas piezoeléctricas. Estas fuerzas se generan cuando las estructuras cristalinas como el hueso, se deforman. Se ha sugerido que estas corrientes son el mecanismo inicial por el que se modula el movimiento dentario (33) y se ha demostrado que los campos magnéticos pulsátiles incrementan el tipo y la cantidad de movimiento dentario, mecánicamente inducido. Los

campos electromagnéticos regulan el metabolismo celular en general sin inducir procesos bioquímicos específicos en la célula (13).

❖ *Otros factores* responsables de la erupción dentaria son:

- Las presiones ejercidas por la acción muscular que envuelve al conjunto de los dientes (2, 30).
- Crecimiento de la dentina (2, 30).

Como todos estos procesos suceden en el mismo momento de la erupción, es difícil saber cuál de ellos es la causa de dicha erupción dental. Además los trabajos experimentales se han hecho, generalmente, en animales, por lo que todavía resulta más difícil extrapolarlos al ser humano (1).

Hernández Puyol, en su estudio (13), concluyó que aunque el potencial de crecimiento humano está determinado primariamente por factores genéticos, la herencia nunca tiene una manifestación pura sino mediatizada por factores ambientales. La nutrición, las condiciones climatológicas, el estado de salud y otros factores pueden modificar el potencial genético. Para que se produzca la erupción es imprescindible la coexistencia de cuatro procesos: un mecanismo responsable de la creación de fuerzas capaces de producir la salida del diente; un proceso de resistencia de los tejidos que rodean al diente, capaces de modificar la velocidad de erupción; un proceso de sustentación que permita mantener al diente en su nueva posición al tiempo que hace erupción; y un proceso de remodelado de los tejidos periodontales para conservar la integridad del sistema y que permita adaptar el diente a las nuevas y cambiantes situaciones.

1.3 FASES

Diferentes autores distinguen tres fases en la erupción: fase preeruptiva, fase eruptiva prefuncional y fase eruptiva funcional (7, 8, 34).

La fase preeruptiva (figura 10) corresponde a la etapa en que se completa la calcificación de la corona, se inicia la formación de la raíz y tiene lugar la migración intraalveolar hacia la superficie de la cavidad oral. Esta fase preclínica ocurre dentro del hueso alveolar; incluso, durante esta fase, el germen dentario realiza pequeños movimientos de inclinación y giro, en relación con el crecimiento general de los maxilares.

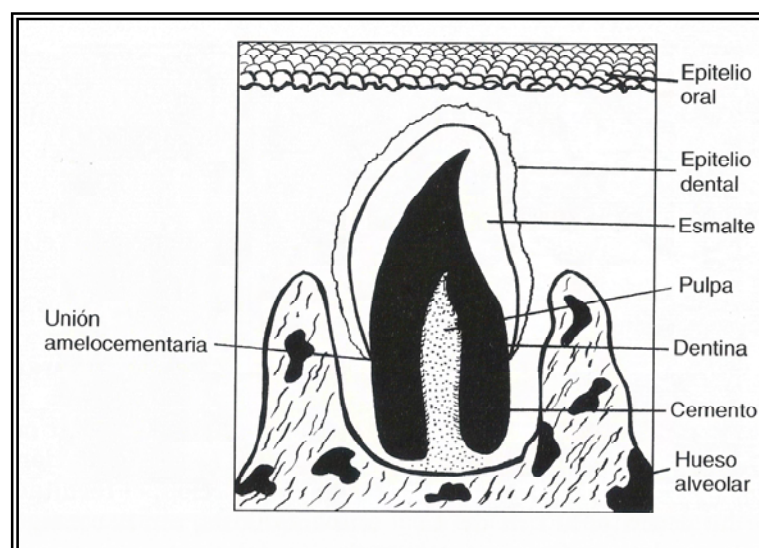


Figura 10: Representación esquemática de un diente en erupción. Fase preeruptiva. Tomado de Barbería Leache y cols. (1).

La fase eruptiva prefuncional, (figura 11) o erupción activa, es la etapa en la que el diente ya está presente en la boca sin establecer contacto con el antagonista. Cuando el diente perfora la encía, su raíz presenta aproximadamente entre la mitad y los dos tercios de su longitud final. La

emergencia de la corona en la cavidad oral recibe el nombre de erupción activa; sin embargo, simultáneamente ocurre un desplazamiento de la inserción epitelial en dirección apical.

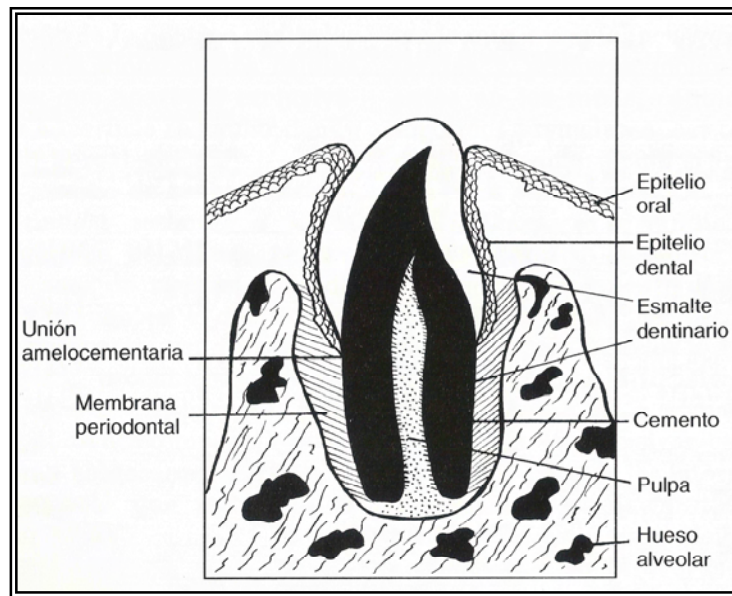


Figura 11: Representación esquemática de un diente en erupción. Fase eruptiva prefuncional.
Tomado de Barbería Leache y cols. (2).

En la fase de erupción funcional, (figura 12) el diente ya establece su oclusión con el antagonista y los movimientos que ocurren van a durar toda la vida. Intervienen dos elementos:

- ❖ Al aumentar la longitud de la rama mandibular por aposición del hueso en la región de cóndilo, toda la mandíbula desciende del cráneo y por lo tanto el plano oclusal, con ello aumenta el espacio intermaxilar y continúa la erupción activa.
- ❖ Tras finalizar el crecimiento de la rama, la erupción depende de la atricción o abrasión de las áreas masticatorias, pues al presentarse este proceso, el diente migra verticalmente para compensar la pérdida de la

estructura del diente por desgaste. A este proceso se le llama erupción pasiva.



Figura 12: Fase eruptiva funcional.

1.4. CARACTERÍSTICAS

Las numerosas asociaciones existentes entre la dentición y otros rasgos físicos han demostrado que existe cierta correlación dentosomática. Diferentes agentes sistémicos pueden influir en el crecimiento y desarrollo del sistema estomatognático (23):

1.4.1. Sexo

En general, diferentes investigadores han demostrado que la erupción dental ocurre primero en el sexo femenino. Suele atribuirse un adelanto de unos 6 meses a dicho sexo, aunque esto no es constante (1). Ello puede estar

relacionado con causas hormonales, ya que las niñas presentan habitualmente una maduración más temprana (1, 3, 7, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40). De hecho, existe un brote de crecimiento puberal distinto en niños y niñas, comenzando en ellas a una edad más temprana, y finalizando en los niños alrededor de los 20 años, mientras que en las niñas lo hace aproximadamente 3 años antes (41).

Ciertos trabajos, como el de Gran y cols. (42) sobre las diferencias sexuales en cuanto a la fecha de calcificación de premolares y molares inferiores; han observado que las niñas muestran un determinado adelanto en cualquiera de los diferentes estadios de calcificación y más en los últimos. El porcentaje promedio de precocidad en el desarrollo de los dientes fue de un 3% para las niñas en relación a los niños. Abarrategui López y cols. (43) vieron que el rango de diferencia entre la serie de las niñas respecto a la de los niños variaba diente a diente, desde los 0 meses para el segundo premolar superior hasta los 11 meses para el canino inferior. Además vieron que esta diferencia era estadísticamente significativa para los incisivos laterales superiores, caninos inferiores y segundos molares inferiores.

Pero otros autores afirman que no existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos (44).

Otras investigaciones determinan que los dientes temporales de los niños erupcionan antes que los de las niñas, especialmente el incisivo central superior, el incisivo lateral inferior y el segundo molar superior (8).

1.4.2. Simetría bilateral

El momento de erupción tanto de los dientes temporales como de los permanentes varía en alto grado. Por ello, en un niño se considera normal la

variación de hasta 6 meses en la fecha habitual de erupción de ambos lados (30, 38, 40).

Para algunos autores parece evidente que no existen diferencias significativas, ni en la secuencia, ni en la cronología de erupción entre dientes homólogos en la misma arcada. Lo han explicado por el impacto endocrino de la simetría en el desarrollo de los órganos que actúa sincrónicamente (3, 23, 35, 37, 39, 44). No obstante, a pesar de no encontrar diferencias estadísticamente significativas, algunos autores como Abarategui López y cols. (43) encontraron que el primer premolar superior izquierdo erupciona 1,7 meses antes que el primer premolar superior derecho.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos lados, derecho e izquierdo, para el mismo diente en la erupción de los dientes temporales (8).

1.4.3. Arcadas maxilar y mandibular

Existe consenso en cuanto a la idea de que la erupción de los dientes mandibulares precede a la de los maxilares (3, 23, 35, 37, 39, 40).

Hay estudios que han demostrado determinadas variaciones individuales en el orden de emergencia del segundo premolar y del segundo molar. Han visto que el orden de aparición, de estos dientes, en una arcada condiciona el mismo orden en la otra (45).

1.4.4. Características poblacionales

Varios investigadores se han ocupado de analizar diferencias en la erupción, realizando estudios comparativos entre distintas poblaciones humanas (11) y llegando a conclusiones diferentes (3, 35).

Helm (46) no encontró diferencias estadísticamente significativas entre niños de ambiente rural y urbano.

Sin embargo existen autores que sí estiman diferencias en cuanto a la erupción de los dientes dependiendo de donde vivan los niños. Para Clements y cols. (47) la erupción se acelera en niños que viven en un ambiente rural. Morón y cols. (23) observaron cierta precocidad en la erupción de los dientes de los niños wayúu que, debido al consumo de alimentos sólidos desde una edad temprana, alcanzan una elevada ejercitación de los músculos masticatorios y con ello un adelanto en la exfoliación de los dientes temporales y en la erupción de los dientes permanentes.

En cuanto al nivel socioeconómico, Bolasco (48, 49) y Rosen y Baumwell (50) señalaron cómo los niños de nivel más bajo se encuentran más retrasados en la erupción.

Estos últimos autores también consideraron importantes los factores raciales en cuanto a la cronología de la erupción. Además Mugonzibwa y cols. (51) vieron que los dientes permanentes de los niños de Tanzania erupcionan antes que los de los caucásicos. Krumholt y cols. (52), coincidiendo con los anteriores, vieron que en los niños negros la erupción de la dentición permanente ocurre entre 1 y 1,5 años antes que en los caucásicos. Taboada Aranza y cols. (7) establecieron que los niños de Méjico presentan patrones de erupción no acordes a los estándares eruptivos de los norteamericanos y europeos.

Sería razonable suponer que existe una relación directa entre el ambiente, el nivel socioeconómico y el país de origen de la muestra estudiada y la cronología de su emergencia dentaria (40).

1.5. CORRELACIÓN CON OTROS PARÁMETROS

El crecimiento y desarrollo del ser humano es un periodo de gran actividad, en el cual los individuos pasan por diferentes etapas que implican un grado creciente de maduración. Cada individuo tiene su propio ritmo de crecimiento. La edad biológica de un individuo, indica qué parte del proceso de maduración se ha conseguido y la edad cronológica indica cuanto tiempo ha vivido. Muchos autores encuentran una relación directa entre el desarrollo general del niño y la emergencia dentaria (40, 53, 54, 55).

La maduración se lleva a cabo en numerosos órganos y sistemas, pudiendo cada uno de ellos darnos información respecto a su grado de desarrollo. Así puede ser utilizada para determinar la edad biológica de un individuo. Los métodos más utilizados para valorar el grado de maduración alcanzado, son la talla, el peso, la erupción dental, la maduración de los dientes, la maduración esquelética y la maduración sexual. Cada una de dichas medidas tiene su propio ritmo de desarrollo y, así, puede diferenciarse la edad dentaria de la esquelética en un mismo niño (11). Autores como Spier (56), Boas (57), Schuttleworth (58), Green (6g), Anderson y cols. (59) y Hernández y cols. (53), encontraron una relación positiva entre el número de dientes presentes y el peso y la talla (entre un adelanto eruptivo con un mayor peso y una mayor talla), tanto en niños como en niñas.

2. DENTICIÓN TEMPORAL

En la primera dentición el saco dentario está colocado en el fondo de un alveolo cubierto por fibromucosa, por ello la emergencia del diente no encuentra apenas dificultad en relación a la dentición permanente y se realiza en un breve periodo de tiempo (7).

Es habitual que la aparición en la boca de los dientes temporales produzca escasa sintomatología, apareciendo un ligero enrojecimiento e hinchazón de la mucosa oral que será sustituido por una pequeña isquemia en el punto en que el diente perfore la encía, y ambos epitelios, oral y dental, se unan tal como hemos descrito anteriormente (2).

Los dientes temporales comienzan a hacer su aparición en la boca alrededor de los 6 u 8 meses de edad y su cronología eruptiva aparece especificada en la tabla 2. Su secuencia eruptiva es la siguiente (figura 13): incisivo central inferior, incisivo central superior, incisivo lateral superior, incisivo lateral inferior, primer molar inferior, primer molar superior, canino inferior, canino superior, segundo molar inferior y segundo molar superior (2).

DIENTE	MANDÍBULA	MAXILAR
Incisivo Central	6-7	8
Incisivo Lateral	10	9
Canino	18	18
Primer Molar	14	14
Segundo Molar	24	24

Tabla 2: Cronología de la dentición temporal (meses). Tomado de De Nova García (60).

Es decir, en general los dientes de la arcada inferior preceden a los de la superior, aunque los incisivos laterales superiores suelen preceder a los inferiores (2).

Pueden considerarse como totalmente normales pequeñas variaciones individuales a las que frecuentemente se les atribuye una influencia genética. De todos modos, entre los 24 y 36 meses de edad han hecho ya su aparición los 20 dientes de la dentición temporal, encontrándose a los 3 años totalmente formados y en oclusión. Massler considera los 36 meses como normal, con una desviación de ± 6 meses (2).

La raíz de un diente temporal completa su formación al año de su erupción; por tanto, de los 3 a 4 años, todos los dientes temporales han completado su formación radicular.

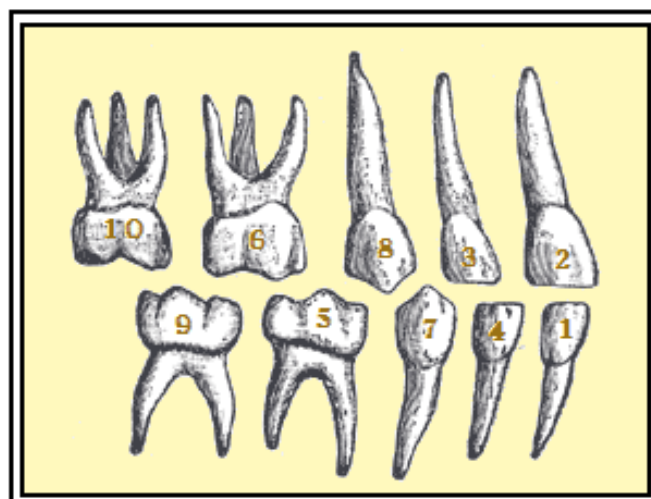


Figura 13: Secuencia ideal en la erupción de la dentición temporal.

3. PERIODO DE RECAMBIO

Nyström y Peck (61) analizaron el periodo de tiempo que transcurre desde que se pierde un diente primario hasta que erupciona el correspondiente permanente. En su muestra, los resultados indicaron que:

- ❖ En la mandíbula, el tiempo medio sin incisivo central fue de 2 semanas, mientras que para el incisivo lateral y canino aumentó a 6 semanas.
- ❖ En el maxilar, el tiempo se incrementó a 6 semanas para el incisivo central y en mayor medida en el caso del incisivo lateral y canino que fue de 4 meses.
- ❖ El menor periodo de tiempo transcurrió durante el recambio de los molares temporales por los premolares, que osciló sólo entre 0-6 días.
- ❖ No se hallaron diferencias entre sexos.

REABSORCIÓN RADICULAR

Un proceso característico de la dentición primaria que la diferencia de la dentición permanente, es la exfoliación de los dientes primarios por reabsorción radicular (62)

La reabsorción de la dentina radicular (figura 14) está asociada con pérdida de la integridad del ligamento periodontal, seguido por la aparición de células reabsortivas que remueven la estructura radicular, los odontoclastos,

células multinucleadas, que aparecen exclusivamente sobre la superficie radicular que va a ser reabsorbida (2).

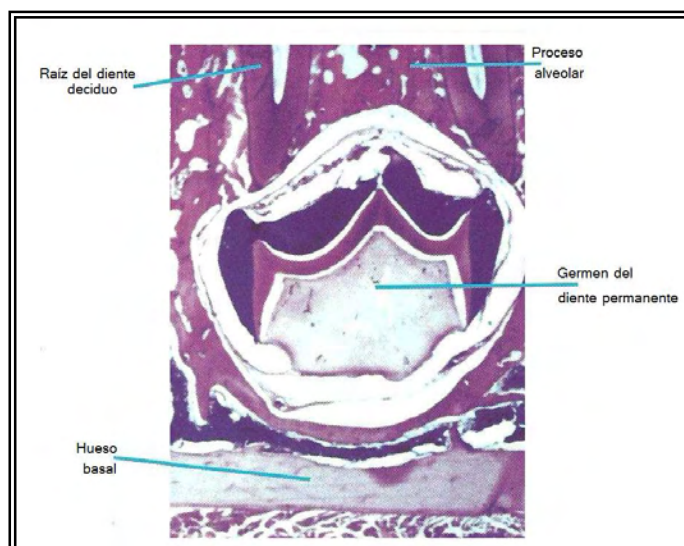


Figura 14: Germen de un diente permanente en fase de corona, en los estadios iniciales de la erupción, en contacto con las raíces del diente deciduo correspondiente: imagen al MO. Tomado de Katchburian y Arana (19).

Este proceso fisiológico es intermitente, alternándose periodos activos con otros más prolongados de reposo, durante los cuales se ponen en marcha procesos reparadores que restablecen la inserción periodontal de la zona afectada. Durante estos periodos, sobre la superficie radicular se deposita cemento radicular ordinario y si estos procesos de reparación superan a los de reabsorción, el resultado puede ser una anquilosis, con la consiguiente infraoclusión del diente (2).

Aunque se inicia y estimula por la erupción del germen del diente permanente, en los casos de agenesias de dichos dientes permanentes, el diente temporal sufre igualmente un proceso de lenta reabsorción. Probablemente, esto sea debido al hecho de que la fuerza masticatoria sobre el diente temporal envejecido produce una sobrecarga sobre su ligamento periodontal que su pérdida (2). La caries parece acelerarlo en estos casos (63).

La forma del área reabsorbida es más o menos una imagen negativa de la parte que se aproxima de su sucesor. Los incisivos y caninos deciduos se reabsorben sobre todo lingual y apicalmente, sin embargo, las raíces de los molares temporales lo hacen predominantemente por el lado hacia el que se acerca interradicularmente la corona del premolar.

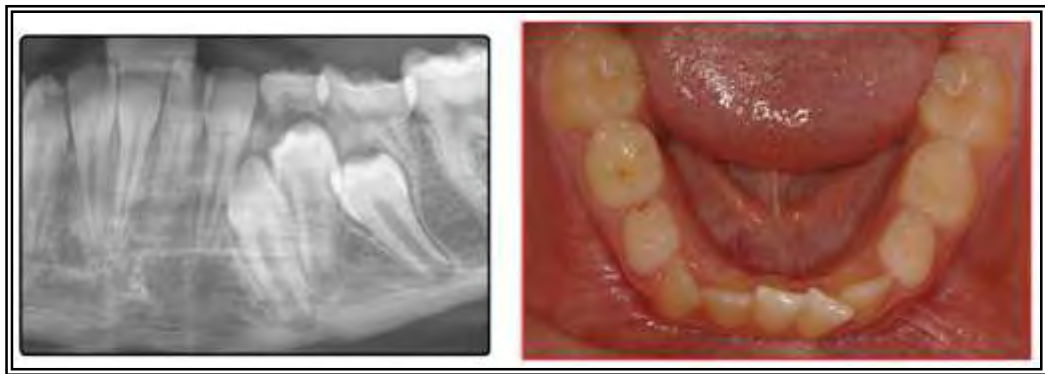


Figura 15: Imagen clínica y radiográfica de un incisivo lateral inferior izquierdo permanente que al erupcionar ha exfoliado al incisivo lateral y al canino inferiores izquierdos temporales.

Cuando una pieza permanente erupciona lo normal es que no se reabsorban piezas deciduas adyacentes. Sin embargo, en situaciones de apiñamiento una pieza decidua puede caer al erupcionar una pieza permanente adyacente (figura 15). No está claro por qué unas veces una pieza decidua es desplazada por una permanente que se aproxima y por qué en otros casos su raíz es reabsorbida y la pieza cae prematuramente como consecuencia, o es necesaria su exodoncia (63).

4. DENTICIÓN PERMANENTE

En la dentición permanente el proceso de erupción es más lento que en la temporal, puesto que la corona tiene que enfrentarse a la destrucción del hueso alveolar y a las raíces de los dientes deciduos. Una vez que la corona ha roto el tejido óseo y rasgado la fibromucosa, el movimiento se acelera (7).

Autores como Garn y Burdi han sugerido que la secuencia de erupción de la dentición permanente podría venir predeterminada prenatalmente (64).

En la aparición de esta segunda dentición se presenta una mayor variabilidad como consecuencia de la influencia de factores hormonales y del sexo, pudiéndose admitir valores medios para niños y niñas, si bien se ha de admitir un adelanto proporcional de 3 a 7 meses en las niñas. Sin embargo, en un estudio reciente sobre la población española, se ha encontrado que, aunque incisivos centrales, laterales y primeros molares erupcionan antes en las niñas, caninos, primeros y segundos premolares, así como segundos molares, comienzan su erupción a edades similares en ambos sexos (2).

En la mayoría de libros de texto de Odontopediatría (60) se citan como datos cronológicos de erupción los derivados de los clásicos trabajos de 1933 de Logan y Krofeld (tabla 3) (65).

DIENTE	MANDÍBULA	MAXILAR
Incisivo Central	6-7	7-8
Incisivo Lateral	7-8	8-9
Canino	9-10	11-12
Primer premolar	10-12	10-11
Segundo premolar	11-12	10-12
Primer molar	6-7	6-7
Segundo molar	11-13	12-13
Tercer molar	17-21	17-21

Tabla 3.- Cronología eruptiva de la dentición permanente (años). Tomado de De Nova García (60)

La erupción de los dientes permanentes se divide en tres periodos. En el primero, denominado dentición mixta primera fase, erupcionan los primeros molares permanentes y se intercambian los incisivos. En el segundo, dentición mixta segunda fase, se exfolian los demás dientes deciduos que se reemplazan y emerge el segundo molar. En el tercer periodo erupciona el tercer molar (3).

Clásicamente se admite que el primer diente definitivo que erupciona es el primer molar permanente. Este lo hace a los 6 años de edad, por distal del segundo molar temporal; de los 6 años y medio a los 7 años, erupciona el incisivo central inferior; a continuación los incisivos centrales superiores, seguidos de los laterales inferiores y superiores que lo hacen sobre los 8 años (figura 16) (2).

Según los autores revisados hay diferencias entre la arcada superior y la inferior, puesto que la secuencia es diferente en ambas.

Diferentes autores han sugerido secuencias “clásicas” de erupción que se presentan en los libros de texto de Odontopediatría y Ortodoncia como las secuencias de erupción ideales para la dentición permanente (2, 38, 39). En la arcada inferior aparecerá, en primer lugar, el canino seguido del primer y segundo premolar, considerándose ésta como la secuencia ideal. No obstante son frecuentes los casos en los que el canino hace su aparición entre el primer premolar y el segundo premolar, siendo ésta una secuencia habitual. En la arcada superior la secuencia ideal sería cuando el canino erupciona después del primer y segundo premolar, y la más habitual cuando el canino erupciona entre los premolares (emergiendo antes el primero que el segundo) (figura 16).

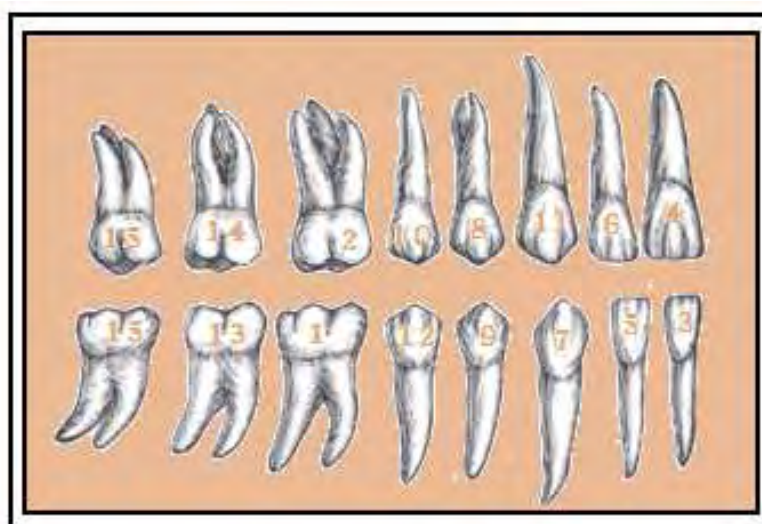


Figura 16 Secuencia ideal en la erupción de la dentición permanente.

Sin referirse al tercer molar, el último diente permanente que debe erupcionar, en ambas arcadas, es el segundo molar. Lo que siempre se considera como anómalo, es la erupción del segundo molar permanente antes que se haya producido el recambio del segundo molar temporal por el segundo premolar (figura 16) (2, 7).

Los terceros molares suelen erupcionar entre los 17 y los 21 años (60), aunque pueden aparecer a edades más tempranas o mucho más adelante. Es el diente que presenta mayor grado de alteración en su erupción, debido sobre todo a su facilidad de impactación (3, 7, 37, 41, 52, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73)

5. VARIACIONES EN LA CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE LA ERUPCIÓN

Con el fin de establecer un patrón estándar de erupción, a lo largo de los años, se han venido realizando estudios poblacionales que han proporcionado periodos promedios de erupción dependiendo de la edad cronológica. Así, diferentes autores revisados establecen que, como ya hemos explicado en párrafos anteriores, la erupción de los dientes permanentes comienza a los 6 años con la aparición en boca del primer molar permanente y termina con la erupción del segundo molar a los 13 años. Faltarían por erupcionar los terceros molares lo que suele ocurrir entre los 17 y los 21 años de edad (9, 12, 15, 74).

Además se ha determinado que las variaciones de este patrón de erupción, tanto en lo que se refiere a la cronología como a la secuencia, pueden evidenciar otros problemas. Ciertos autores han concluido que la simple observación del desarrollo dental puede ayudar al diagnóstico de algunos trastornos del crecimiento (66). En la dentición permanente las variaciones en la secuencia son mayores que en la cronología. Hay estudios que describen importantes variaciones individuales en cuanto a la edad “normal” de erupción (9, 12, 15, 75).

5.1. VARIACIONES EN LA CRONOLOGÍA

El diccionario de la lengua española de la Real Academia Española define el concepto “cronología” (del griego $\chi\rho o\nu o$ 'cronos', tiempo y $\lambda o\gamma\acute{\iota} a$ 'logos', estudio) como el cómputo o registro de los tiempos en una serie de sucesos o procesos (55).

Se pueden producir dos tipos de modificaciones de la fecha “normal” de la erupción clínica: retraso o adelanto (15). Un adelanto o un retraso en la erupción ocurre cuando el momento de erupción se desvía dos desviaciones estándar, por debajo o por encima respectivamente, de su edad cronológica en relación a la de la media de la población (9).

Los factores que alteran el proceso fisiológico de erupción pueden agruparse en 3 grupos: genéticos o congénitos, sistémicos y locales.

5.1.1. Factores genéticos o congénitos

Cuando se padecen enfermedades genéticas que conllevan alteraciones en la talla y el peso, la erupción en ambas denticiones se ve alterada. Durante las fases formativas, el diente es una de las partes del organismo más sensible a las influencias externas (11). En numerosos trastornos ya sean sindrómicos o hereditarios del desarrollo, se observan además alteraciones en la erupción dentaria (tabla 4).

Entre los trastornos genéticos y/o congénitos destacan:

- ❖ Síndrome de Gorlin-Goltz: se produce retraso en la erupción por la presencia de numerosos quistes que crean una barrera física (9).
- ❖ Disóstosis Cleidocraneal y Síndrome de Apert: se produce retraso en la erupción por la presencia de dientes supernumerarios que crean una barrera física (9, 30).
- ❖ Fisura Palatina: se trata de una malformación congénita debida a una fusión insuficiente de las apófisis palatinas durante el desarrollo embriológico facial. Aunque la causa es aún desconocida, es posible que la herencia juegue un papel importante. Se ha relacionado la fisura palatina con el retraso en la erupción dental (75).
- ❖ Síndrome de Down: las alteraciones orales descritas asociadas a este síndrome son: ausencia congénita de dientes, caninos superiores impactados, transposición dental, incisivos laterales anómalos y desarrollo dental atrasado. Ondarza., Jara y cols. describieron el patrón eruptivo de la dentición temporal en niños con Síndrome de Down, observando retraso en la erupción; esta característica clínica se asocia al retraso general del crecimiento y desarrollo de los que padecen este síndrome, y que además afecta tanto al maxilar como a la mandíbula (30, 76, 77, 78, 79).

FACTORES GENÉTICOS		
Amelogénesis imperfecta y Alt. asociadas Sd. de Apert Sd. de Carpenter Querubismo Displasia condroectodermal Displasia cleidocraneal Hipertrichosis lanuginosa congénita Displasia dentinal Mucopolisacaridosis Sd. de Down Disqueratosis congénita Displasia ectodérmica Sd. de Ekman-Westborg- Julin Epidermolisis bullosa Sd. de Gapo	Hiperinmunoglobulinemia E Mucopolipidosis II Incontinentia pigmenti Sd. de Mc-Cune-Albright Sd. de Menkes Neurofibromatosis Microsomía hemifacial/ Sd. de Goldenhar Displasia osteoglofónica Osteopatía estriata con estenosis craneal Osteopetrosis Osteogénesis imperfecta Sd. de Gardner Enfermedad de Gaucher Fibromatosis gingival asociada a síndromes	Displasia otodental Sd. de Parry-Romberg Progeria Sd. de Rothmund-Thompson Esclerosteosis Sd. de Shokier Sd. de Short Sd. de Singleton-Merten Neurofibromatosis de VonRecklinghausen Sd. de delección 22q11 Sd. de Murray-Puretic- Drescher Sd. de Rutherford Sd. de Cross Sd. de Gorlin Sd. de Hallermann-Streiff Sd. de Laband

Tabla 4: Alteraciones genéticas asociadas a retraso de la erupción dentaria. Tomado de Suri y cols. (80).

5.1.2. Factores sistémicos

Los factores sistémicos que más comúnmente pueden alterar y cronología de erupción dentaria son:

- ❖ **Nutrición:** la malnutrición extrema altera la calcificación dentaria y es causa de retraso de la erupción dental (9). Retraso que según la mayoría de los autores de los estudios revisados se observa en la dentición temporal y no en la permanente. No obstante autores como Guerrero y cols. en (81) vieron que se produce un retardo en la erupción dentaria en las edades más precoces (6 a 9 años) y que posteriormente se compensa en edades mayores (10 a 12 años). Pero estos autores también observaron que el retraso de la erupción dentaria que se produce como consecuencia de la desnutrición es menor que el retraso que se produce en la maduración ósea, por el mismo motivo. Los resultados de la investigación de Álvarez (82), en el que se estudió la relación entre malnutrición, caries y desarrollo dental, evidenciaron la existencia de una asociación entre la malnutrición producida durante el primer año de vida y el retraso de la erupción de la dentición temporal; aunque, parece ser que la erupción de los dientes permanentes se ve acelerada. En el estudio de Agarwal y cols. (83) se propuso una secuencia de erupción de la dentición temporal similar en niños bien nutridos y en niños mal nutridos, con la diferencia de que éstos últimos presentaban un retraso de la erupción.

- ❖ **Niños nacidos a pretérmino:** son aquellos niños que han nacido con menos de 37 semanas de vida intrauterina. Varios son los autores que los han estudiado y han llegado a diferentes conclusiones. Mientras que para unos estos niños presentan una erupción retrasada (24, 84, 85), para otros, no existen diferencias en cuanto a la erupción dental entre niños nacidos a pretérmino y niños nacidos a término. Finalmente en un trabajo comparativo realizado sobre 328 niños nacidos a pretérmino, frente a 1804 niños control en Estados Unidos, se vio que los que tuvieron un nacimiento prematuro presentaban la erupción, de su dentición permanente, adelantada con respecto al grupo de control (86).

- ❖ Disfunción endocrina como hipotiroidismo o hipopituitarismo: puede afectar al desarrollo y a la erupción dentaria produciéndose una acusada desaceleración del crecimiento de los huesos y de los tejidos blandos del organismo (9, 30). Kjellberg y cols. (87), determinaron en su estudio que el déficit de la hormona de crecimiento, produce un retraso en la erupción de la dentición permanente.

- ❖ Tratamientos de quimioterapia (9, 88). La quimioterapia tiene un efecto sistémico. Por ello, las células odontogénicas en desarrollo son susceptibles a ella pese a estar lejos del tumor; se han detectado alteraciones en el desarrollo de los dientes, a veces asociados además a retrasos en la erupción (89). En el estudio de Minicucci (90) se encontró que en 76 niños tratados con quimioterapia durante al menos 6 meses. El 17.1% no mostraron trastornos dentales; mientras que el 82.9% presentaban al menos una alteración. Las más comunes detectadas en estos niños fueron retraso en el desarrollo dental, hipoplasia y microdoncia.

- ❖ Exposiciones a noxas, como el tabaco, tienen importancia en el desarrollo y erupción dentaria. Diferentes son los autores que han relacionado el tabaco con el retraso de la erupción dentaria (9, 74, 91).

- ❖ Estudios realizados en animales sugieren que la hipoxia, anemia o fracaso renal pueden tener también cierto efecto en el desarrollo o erupción dentales (9). Existe un alto porcentaje de dicho retraso en niños con fracaso renal crónico, secundario a la administración oral de hierro para tratar la anemia que padecen (92).

- ❖ Infección por virus. Algunos autores han estudiado la influencia de ciertos virus en la erupción dental. Vieron que una manera por la que éste podría afectar al desarrollo dentario y a la erupción, sería por la diseminación desde el nervio periférico afectado hasta el tejido pulpar dentario. Ésto causaría una desmielinización temporal de las fibras nerviosas, lo que reduciría su actividad en su extremo final, en íntima relación con el diente (88, 93). Sin embargo Hauk y cols. (94) afirmaron que la infección por VIH no se asocia directamente con el retraso de la erupción de la dentición.

5.1.3. Factores locales

En determinadas ocasiones, se observan alteraciones del momento de erupción de la dentición permanente, de forma más localizada en algunas piezas dentarias. Por lo tanto en ausencia de causas generales como trastorno del crecimiento, carencias nutricionales, endocrinopatías, herencia, factores raciales o familiares, se buscarán causas locales (15).

a) Retraso en la erupción:

Las alteraciones locales frecuentemente forman una barrera física que impide la erupción dental normal, lo que conlleva un retraso en la cronología, así encontramos:

- ❖ Las maloclusiones o los problemas de espacio, pueden enlentecer los mecanismos de erupción, e incluso detener el proceso eruptivo (figura 17) (1, 9, 15, 22, 95).



Figura 17: Radiografía panorámica en la que se aprecia retraso de la emergencia clínica del segundo premolar superior derecho por falta de espacio para ello.

- ❖ La erupción ectópica se produce por la erupción anormal de un diente permanente cuando está fuera de su alineación normal y causa un proceso de reabsorción anormal en el diente temporal (figura 18) (96).



Figura 18: Canino maxilar temporal en el que aprecia el proceso de reabsorción radicular atípica ocasionada por la erupción del incisivo lateral permanente.

La erupción ectópica del primer molar permanente superior es un trastorno local de la erupción, consistente en una alteración de la trayectoria de la erupción del este diente. El primer molar definitivo contacta con la zona apical de la prominencia de la superficie distal del segundo molar deciduo y causa reabsorción atípica de esta área. En ocasiones, durante la erupción ectópica de los primeros molares superiores, se produce una reabsorción atípica y prematura de la raíz distal de los segundos molares temporales, que acaba por producir su exfoliación con la consiguiente migración mesial del primer molar, ocupando el espacio del segundo premolar y provocando disminución de la longitud de arcada y retraso eruptivo de los segundos premolares superiores (96). Otras veces, no llega a erupcionar el molar permanente y se queda impactado (figura 19).

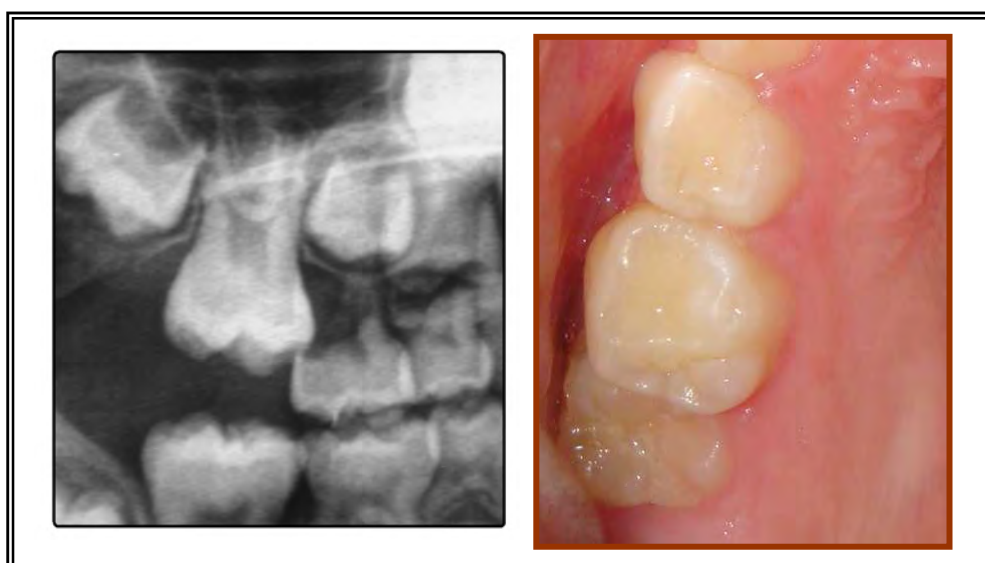


Figura 19: Primer molar superior derecho permanente impactado

- ❖ Pérdida prematura de un diente temporal: por ejemplo avulsionado tras un traumatismo o extraído por necrosis pulpar. Como mencionamos anteriormente en la encía, el tejido cicatricial fibroso resultante de un traumatismo, de una cirugía, o de una extracción prematura (el tejido

cicatricial es tanto más espeso cuanto precoz haya sido la pérdida) da lugar a alteraciones fibromatosas o hiperplásicas que pueden dificultar la erupción del diente (1, 2, 9, 15, 97). Así, Posen (98) observó que cuando la exodoncia de los molares temporales se lleva a cabo a los 4 ó 5 años de edad, o incluso antes, la erupción de los premolares se retrasa. Realizando la extracción posteriormente, dicho retraso disminuye.

- ❖ Anclaje alto del frenillo por encima de la región de evolución del diente. Un frenillo labial superior hipertrófico suele provocar una malposición de los incisivos laterales superiores permanentes lo que podría dar lugar a un retraso en la erupción de los caninos permanentes (15).
- ❖ Persistencia en la arcada del diente temporal más allá de la fecha probable de su exfoliación normal por retraso en la rizólisis de la raíces de los dientes temporales, o por anquilosis del diente temporal (anquilosis que puede ser total o parcial y que procede de la actividad osteogénica de los ligamentos alveolodentarios del diente temporal) (9, 15).
- ❖ Anquilosis del diente en desarrollo (figura 20). Su origen suele ser embrionario. A pesar de que parezca que el diente queda sumido en el maxilar o en la mandíbula, no debe denominarse diente sumergido. Esto se debe a que el diente queda en un estado de retención mientras que en las zonas adyacentes prosigue el desarrollo del hueso alveolar y de los dientes contiguos (30). Ciertos autores han señalado que este proceso debe considerarse como una interrupción del ritmo eruptivo (99). El diente queda retenido aunque no exista ningún obstáculo que se oponga a su progresión fisiológica, es la fusión del cemento o de la dentina con el

hueso alveolar la que produce una unión anquilótica del diente y del hueso (9, 15). Se han establecido tres teorías para explicarlo:

- El proceso sigue un patrón familiar (100)
- Agenesia de los premolares (101, 102). Esta opinión no es unánime porque no se ha demostrado científicamente ninguna relación causal entre los dientes temporales anquilosados y la ausencia congénita de los permanentes correspondientes (103)
- La resorción normal del molar temporal no es un fenómeno continuo sino que se interrumpe por periodos de descanso seguidos de procesos reparativos que si son desproporcionados pueden dar lugar a una unión sólida entre el hueso y el diente temporal (30).

La solución clínica es la extracción de dicho diente temporal para así facilitar la correcta erupción del diente permanente (74, 88).

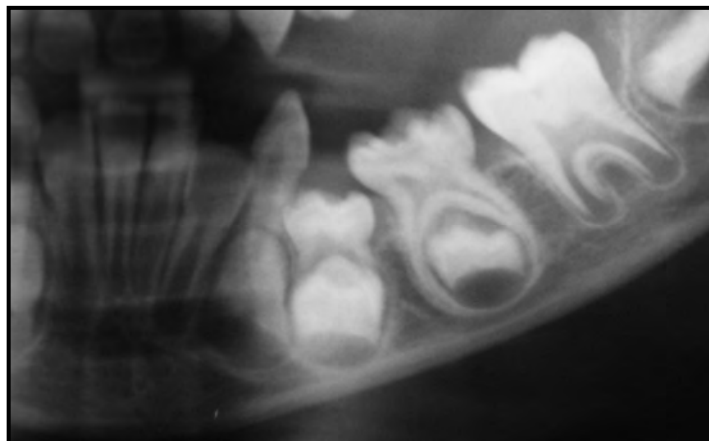


Figura 20: Anquilosis del primer molar mandibular temporal.

- ❖ Presencia en el hueso de dientes supernumerarios, tumores odontogénicos o no odontogénicos, quistes (como el quiste pericoronario cuyo desarrollo depende del saco pericoronario del diente en evolución y

que se opone a la progresión del germen) o anomalías labiales que pueden interferir en la erupción del diente permanente (1, 9, 15, 88).

- ❖ Retraso en la erupción del canino superior por una posición anormal de éste por su desviación de su trayecto eruptivo. Esto debe tenerse en cuenta por su efecto sobre el alineamiento de los dientes en el maxilar superior (104).

b) Adelanto en la erupción:

Existen varios factores que pueden ocasionar que los dientes permanentes emerjan antes de su fecha normal de erupción.

- ❖ Según determinados autores, la extracción anticipada de un diente permanente entre 6 meses y 1 año, antes de la fecha prevista de erupción de su pieza reemplazante, parece acelerar esta última. Por el contrario, si la extracción se produce más precozmente, la erupción del permanente se ve retrasada. (15, 34). Autores como Posen (98) han descrito que cuando la extracción de los molares temporales se realiza a los 8, 9 y 10 años, la erupción de los premolares se acelera enormemente.
- ❖ La presencia de infección bajo un diente temporal con destrucción ósea subyacente puede acelerar el proceso de erupción del permanente (15). Por tanto, las caries y los traumatismos que originen lesiones periapicales e incluso los dientes con fracaso de tratamientos pulpares podrían también considerarse factores condicionantes en el adelanto de la erupción (105).

- ❖ Leroy y cols. descartaron que la exposición a fluoruros de los dientes temporales alterara la cronología de la erupción permanente (46). Sin embargo otros autores como Virtanen (67, 70), Krumholt y cols. (52) han observado que en las poblaciones donde las aguas no están fluoradas, los niños pueden perder los dientes temporales antes, que los niños de las poblaciones donde sí las reciben, y con ello puede acelerarse la erupción de los dientes permanentes.

5.2. VARIACIONES EN LA SECUENCIA DE ERUPCIÓN

Moyers (104) observó que la secuencia ideal de erupción de los dientes permanentes inferiores era: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar. La de los dientes permanentes superiores sería: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino, segundo molar. También vió que estas secuencias de erupción tanto en el maxilar como en la mandíbula favorecían el mantenimiento de la longitud de arcada durante la dentición mixta.

5.2.1. En la arcada mandibular

Se ha visto que es más favorable que erupcionen los caninos permanentes antes que los primeros o los segundos premolares para favorecer el mantenimiento de una longitud óptima en la arcada dental y evitar la inclinación lingual de los incisivos. Este mantenimiento también se favorece por la erupción del segundo premolar antes que el segundo molar permanente.

Si erupcionara antes el segundo molar permanente, éste ejercería una intensa fuerza sobre el primer molar permanente haciéndole migrar hacia mesial e invadiendo el espacio que necesitaría el segundo premolar. Por ello es fundamental que se mantenga el segundo molar temporal hasta su recambio por el segundo premolar (104).

5.2.2. En la arcada maxilar

Lo fundamental es que el primer premolar erupcione antes que el segundo premolar y que posteriormente lo haga el canino permanente. Además, al igual que ocurre en la arcada mandibular, la precocidad en la erupción del segundo molar permanente puede dar lugar a un desplazamiento mesial del primer molar reduciendo la longitud de arcada (104).

Como hemos visto en el maxilar los dientes permanentes que erupcionan primero son los primeros molares y luego los incisivos centrales (30). Algunos autores discrepan en cuanto a que los incisivos erupcionen antes que los molares, hasta 1,5 meses tanto en niños, como en niñas. Por otra parte encontraron diferencias en la secuencia de erupción entre ambos sexos. De este modo en niñas el canino maxilar erupciona antes que los primeros premolares superiores e inferiores. En los niños, en cambio, los primeros premolares tanto los maxilares como los mandibulares erupcionaron antes que el canino inferior (106).

6. ESTUDIOS SOBRE CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Son muchos los autores que se han ocupado de examinar la erupción de los dientes permanentes, tanto en cronología como en secuencia (38).

La revisión bibliográfica que hemos llevado a cabo analiza algunos de los estudios más relevantes sobre el tema, que se han realizado en los últimos años. Para hacer más sencilla su descripción, seguiremos el diseño de la mayoría de estos trabajos empleando las siguientes abreviaturas que designarán a cada tipo de diente:

IC	incisivo central
IL	incisivo lateral
C	canino
1PM	primer premolar
2PM	segundo premolar
1M	primer molar
2M	segundo molar

Seguidos a continuación de “i” o “s” según pertenezcan a la arcada inferior o superior respectivamente.

Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52) en 1971, publicaron un estudio realizado en 1966 sobre una muestra de 622 niños de Uganda (311

niñas y 311 niños) (fueron excluidos aquellos que no tuvieran ascendencia africana). Los participantes tenían menos de 15 años de edad. Observaron la erupción de todos los dientes permanentes exceptuando los terceros molares. Consideraron un diente permanente presente cuando alguna porción de éste aparecía en la cavidad oral a través de la mucosa. El momento de erupción de cada diente se obtuvo mediante el método de Kärber:

Este método se utiliza para la evaluación estadística de la erupción dentaria y se fundamenta en el conocimiento que la distribución de las edades de erupción sigue el patrón de una curva normal de probabilidades. La media de edad de erupción se estima de la siguiente forma: $m = d \cdot [XS - S1 + 1] / 2$ donde "d" representa la unidad de medida (años, meses, etc.), "Xs" es el límite superior del rango de edades, y "S1" es la suma de las proporciones acumuladas de sujetos con erupción del diente en cada grupo de edad. Para obtener el intervalo de confianza del 95% de cada estimación de la edad media de erupción, se utiliza otra fórmula derivada del método de Kärber para el cálculo del error estándar de una media ponderada: $EE(m) = d \cdot \sqrt{\sum [p(1-p)] / (n-1)}$ donde "p" es la proporción de dientes erupcionados y "n" el número total de sujetos correspondiente en cada grupo de edad (107).

Los autores encontraron escasas diferencias en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos contralaterales. En general los dientes permanentes erupcionaron antes en las niñas que en los niños, excepto el incisivo central superior derecho, los primeros molares superiores derecho e izquierdo y el primer molar inferior derecho. Por otra parte, estos autores vieron al comparar sus estudios con los de otros autores, que los dientes permanentes emergen antes en los niños de raza negra que en los caucásicos. Los resultados que obtuvieron se presentan en la tabla 5 y en la 6:

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	6,1	1,0	6,2	1,2	5,5	1,0	5,3	0,8
IL	7,3	1,5	6,8	1,4	6,2	1,3	6,0	1,0
C	10,1	1,9	9,3	1,9	9,5	1,9	8,0	1,7
1PM	9,0	2,0	8,7	1,5	9,6	1,8	8,8	1,6
2PM	10,4	2,0	9,6	1,6	10,3	2,0	9,8	1,8
1M	5,1	1,1	5,4	1,5	5,2	1,1	5,4	1,9
2M	10,5	1,9	9,7	1,6	10,2	2,1	9,3	1,5

Tabla 5: Resultados obtenidos por Krumholt (52) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en el lado derecho.

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	6,1	1,2	6,1	1,5	5,5	0,8	5,3	1,0
IL	7,3	1,5	6,9	1,6	6,2	1,1	5,9	0,9
C	10,0	1,8	9,2	1,7	9,6	2,1	8,0	1,9
1PM	9,1	1,9	8,8	1,6	9,6	1,9	9,0	1,2
2PM	10,5	1,7	9,6	1,4	10,5	2,0	9,8	1,9
1M	5,1	0,9	5,4	1,4	5,3	1,7	5,3	1,9
2M	10,5	1,9	9,8	1,5	10,1	2,1	9,4	1,5

Tabla 6: Resultados obtenidos por Krumholt (52) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en el lado izquierdo.

Díaz y cols. en 1981 (68, 69), evaluaron, con un estudio transversal, la secuencia de la erupción clínica de los dientes permanentes en niños que asistían a escuelas públicas y privadas de San Pedro de Macoris, en el Sudeste de la costa de la República Dominicana. Estudiaron un total de 900 niños (15% de la población infantil escolar), de ambos sexos (442 niños y 458 niñas) de entre 5 y 14 años de edad, registrando todos los dientes permanentes erupcionados. Un diente fue considerado erupcionado cuando cualquier porción de su corona hubiera atravesado la encía y estuviera visible en la boca. Los terceros molares no fueron incluidos en el estudio. En una ficha específicamente diseñada para esta investigación se registraron los siguientes datos: nombre, fecha y lugar de nacimiento, edad (en años y meses), sexo y fecha del examen. De los resultados se dedujo que las niñas presentaban un adelanto en la erupción de los dientes permanentes, excepto para los caninos maxilares, los segundos premolares maxilares y el primer premolar mandibular. Al comparar la erupción entre los lados derecho e izquierdo no encontraron diferencias significativas. De forma más específica, la tabla 7 muestra los datos cronológicos que obtuvieron.

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	6,9	0,86	6,5	0,57	6,7	0,89	6,4	0,95
IL	7,3	0,73	6,9	0,94	7,2	0,60	7,0	0,61
C	9,4	0,60	10,6	1,21	10,2	0,40	9,0	0,73
1PM	9,6	1,17	9,0	1,81	10,2	1,24	10,5	2,20
2PM	9,8	0,74	10,2	0,57	11,2	0,55	11,2	0,53
1M	6,9	0,85	6,5	0,58	6,5	1,01	6,1	0,36
2M	12,0	0,82	11,6	0,52	11,7	0,64	10,9	0,53

Tabla 7: Resultados obtenidos por Díaz y cols. (68, 69) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS).

La secuencia de erupción en estos niños fue:

- Arcada superior: Niñas: 1M-IC, IL, 1PM, 2PM, C, 2M
Niños: 1M-IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M
- Arcada inferior: Niñas: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2M, 2PM
Niños: 1M, IC, IL, C-1PM, 2PM, 2M.

Pahkala, Pahkal y Laine (108) en el año 1991, realizaron un estudio transversal en Juuka, un municipio localizado al nordeste de Finlandia. La muestra estuvo constituida por 1008 niños y adolescentes (525 niños y 483 niñas) de entre 5 y 15 años de edad. Se excluyeron a los niños con discapacidad mental. De los resultados obtenidos, los autores dedujeron que no había diferencias en cuanto al momento de emergencia entre los dientes contralaterales, por ello sólo fueron valorados los datos de los dientes del lado derecho para ambas arcadas. Además observaron que los dientes mandibulares erupcionan antes que los maxilares así como los de las niñas lo hicieron previamente a los de los niños

Planells del Pozo y cols. (41, 66) en 1993, realizaron un estudio sobre 574 niños y niñas de edades comprendidas entre los 6 y los 15 años de edad. De ellos, 289 eran niños y 285 niñas. Los participantes de este estudio pertenecían a un programa de “Salud Escolar” incluido entre las actividades de un Centro de Salud dependiente del Excelentísimo Ayuntamiento de Alcalá de Henares, desde 1981. La obtención de los registros fue realizada por profesores de la Cátedra de Estomatología Infantil y Ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid. Para la valoración de la erupción dentaria se utilizaron los modelos de estudio hechos en escayola blanca dura y las radiografías panorámicas, que eran consultadas únicamente para confirmar o descartar la existencia de extracciones prematuras de dientes permanentes y evitar valorarlos como no erupcionados. El

estudio de la erupción dentaria se realizó según un esquema de diseño transversal prospectivo. De sus resultados observaron que, en los niños de 6 y 7 años, ya ha comenzado la erupción de algunos dientes como los incisivos centrales y primeros molares. Por ello, los autores consideraron conveniente, para estudios completos sobre la erupción de los dientes permanentes excluido el tercer molar, comenzar el análisis a edades más tempranas. En cuanto a la comparación entre sexos, los autores vieron que la emergencia clínica de los incisivos centrales, laterales y primeros molares ocurre antes en las niñas que en los niños, que los caninos, primeros y segundos premolares, así como los segundos molares comienzan su erupción a edades similares en ambos sexos, y que las edades en que los incisivos laterales inferiores y los segundos premolares y molares inferiores llegan a nivel de oclusión con sus homólogos son más tempranas en los niños que en las niñas. En relación a la comparación entre arcadas, observaron que los incisivos y los caninos inferiores erupcionan cronológicamente antes que sus homólogos de la arcada superior, que la emergencia clínica de premolares y molares es cronológicamente similar en ambas arcadas y que los incisivos centrales, caninos, primeros premolares y molares alcanzan su nivel de oclusión a edades muy similares en ambas arcadas y en ambos sexos.

Virtanen, Bloigu y Larmas (67, 70) llevaron a cabo en 1994, un estudio retrospectivo longitudinal. La muestra estuvo formada por 911 escolares finlandeses, 456 niños y 455 niñas, de entre 3 y 21 años. La muestra se tomó de tres centros de salud de áreas rurales finlandesas: Laitila (con un contenido endémico de flúor en las aguas de 0,5 - 4,0 ppm), Ylivieska y Muurame (ambas con un contenido de flúor de 0 - 0,2 ppm). Anualmente, y durante el transcurso de los cuidados dentales normales, los odontólogos de los centros sanitarios registraron los datos. Se consideró un diente erupcionado cuando se apreciaba alguna de las partes de su corona a través de la encía. Se incluyeron en el estudio los dientes permanentes erupcionados, excepto los terceros molares.

Los dientes extraídos por motivos ortodóncicos fueron considerados como erupcionados y los dientes ausentes congénitos se excluyeron del estudio. Con los datos obtenidos se calculó la media y la desviación estándar de cada diente y en ambos sexos. Los autores comprobaron que los dientes de la mandíbula erupcionan antes que los del maxilar. Del mismo modo, todos los dientes emergieron antes en las niñas que en los niños; con una diferencia de entre 0,1 y 1,0 año, según el diente analizado. Se vio que la erupción de los dientes permanentes, durante la dentición mixta 2ª fase, se producía más tardíamente en los niños que ingerían aguas fluoradas (Laitila) en relación a los que no; ésta diferencia fue mayor para los niños que para las niñas. Ciertos autores han observado que en las poblaciones donde las aguas no están fluoradas, los niños pueden perder los dientes temporales antes, que los niños de las poblaciones donde sí lo están, y con ello puede acelerarse la erupción de los dientes permanentes. La cronología que los autores determinaron puede verse en la tabla 8:

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,6	0,76	7,4	0,64	6,8	0,78	6,6	0,77
IL	8,6	0,90	8,2	0,80	7,8	0,81	7,5	0,69
C	11,9	1,27	11,3	1,24	11,1	1,19	10,1	1,07
1PM	11,5	1,47	10,9	1,28	11,4	1,30	10,8	1,30
2PM	12,4	1,47	11,9	1,45	12,3	1,45	11,5	1,44
1M	7,1	0,75	6,9	0,75	6,9	0,80	6,8	0,85
2M	12,9	1,23	12,4	1,20	12,4	1,20	11,9	1,10

Tabla 8: Resultados obtenidos por Virtanen y cols. (67, 70) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS).

La secuencia de erupción fue la siguiente, en ambos sexos:

- Arcada maxilar: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada mandibular: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Kochhar y Richardson (109), en 1998, publicaron un trabajo sobre la media y rango de edades de erupción de los dientes permanentes. Para ello, se optó por un estudio longitudinal llevado a cabo con escolares caucásicos del norte de Irlanda que formaban parte de un estudio de crecimiento en Belfast. La muestra estaba formada por 276 pacientes (146 niños y 130 niñas), de entre 5 y 15 años de edad. Para la evaluación de la emergencia de los dientes se hicieron modelos de estudio de las arcadas superior e inferior cada 6 meses. El examen de la erupción dentaria se llevó a cabo en espacios sin ruidos, con buena temperatura y bien iluminados. Los datos, que se analizaron con el programa Microsoft Excel, fueron: número de identificación, sexo y fecha de nacimiento del paciente. Se calcularon la edad media y el rango de la edad de erupción de cada diente. Para ello se tomó el punto medio del intervalo entre la edad del paciente en la visita en que aparece un diente y la de la anterior, en la que aún no se encontraba presente dicho diente. Según los resultados obtenidos, los autores vieron que la pérdida prematura de los dientes temporales puede retardar la erupción de sus sucesores permanentes, salvo en el caso de los molares superiores que puede verse acelerada. Además notaron que los dientes de la arcada inferior erupcionaron antes que los de la superior, excepto los premolares. Los dientes de las niñas erupcionaron antes que los de los niños, menos en el caso de los segundos molares (tabla 9).

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,17	0,72	7,09	0,64	6,31	0,54	6,27	0,51
IL	8,26	0,79	8,05	0,80	7,44	0,76	7,4	0,80
C	11,33	1,13	11	1,15	10,63	1,15	9,89	1,06
1PM	10,76	1,10	10,48	1,20	10,65	1,12	10,36	1,08
2PM	11,44	1,19	11,23	1,18	11,5	1,23	11,37	1,28
1M	6,40	0,72	6,4	0,62	6,37	0,64	6,29	0,58
2M	12,09	1,10	12,14	1,11	11,8	1,06	11,89	1,15

Tabla 9: Resultados obtenidos por Kochhar y cols. (109) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS).

Las secuencias de erupción que se presentaban más frecuentemente fueron:

- Arcada maxilar: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada mandibular: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Eskeli y cols. (35), en 1999, realizaron en el mismo proyecto dos estudios transversales de niños finlandeses. Por un lado, de niños residentes en Juuka, al este de Finlandia, y por otro lado, sobre niños de Vimpeli, al oeste de Finlandia. Ambas son comunidades rurales. El grupo del este estaba constituido por 1008 niños (de una comunidad de 7500), 483 niñas y 525 niños. El grupo del oeste estaba formado por 569 niños (de una comunidad de 3800), 304 niñas y 265 niños. Las edades de estos niños estaban comprendidas entre los 5 y los 15 años. Fueron excluidos aquellos que presentaban alguna alteración del desarrollo, tanto físico como psíquico, y que por ello no asistían a la escuela. Todos los datos fueron recogidos por odontólogos utilizando los mismos métodos

en ambos grupos. De los resultados obtenidos (tabla 10) dedujeron que los dientes erupcionan antes en las niñas que en los niños; que en general, los dientes de la arcada inferior lo hacen antes que los de la arcada superior; no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los lados derecho e izquierdo para el mismo diente analizado y por último, no se observaron diferencias según el lugar de residencia.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
IC	6,80	6,75	6,03	5,85
IL	8,08	7,64	7,05	6,82
C	11,34	10,81	10,50	9,74
1PM	10,92	10,32	10,69	10,27
2PM	11,72	11,59	11,56	11,32
1M	6,30	6,13	6,21	6,10
2M	12,39	11,90	11,96	11,59

Tabla 10: Resultados obtenidos por Eskeli y cols. (35) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente.

La secuencia de erupción que registraron fue:

- Arcada superior: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M.

En el año 2000, **Abarrategui, Gorritxo y Goiriena** (43) llevaron a cabo un estudio transversal sobre una muestra de 917 niños de dos poblaciones vizcaínas, de edades comprendidas entre los 4,5 y los 14 años. El 52,9% de la muestra (486) eran niños y el 47,1% (431) eran niñas. Los registros recogidos fueron transcritos a una base de datos para, de ese modo poder ser estudiados. Los datos se analizaron a través del método Kärber, un método muy utilizado para el estudio de la erupción dentaria. Los autores asumieron el principio estadístico que indica que la distribución de las edades de erupción está satisfactoriamente descrita por una curva normal de probabilidades. En la tabla 11 se expresan los resultados que obtuvieron para las edades medias de erupción (en años) de la dentición permanente, de la totalidad de la muestra; en la tabla 12 los de la muestra de niñas y en la 13 los de la muestra de niños. Los autores no encontraron diferencias significativas en la erupción de los dientes entre la hemiarcada derecha y la izquierda. La mayor diferencia en la erupción por hemiarcadas la obtuvieron para los primeros premolares superiores que erupcionaron con una diferencia en la media de 1,7 meses de antelación el izquierdo con respecto al derecho. No obstante, en ningún caso obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. Por otra parte, vieron que la erupción de la dentición permanente era más precoz en las niñas que en los niños. El rango de diferencia fue desde los 0 meses para el segundo premolar superior hasta los 11 meses para el canino inferior. Constataron que la diferencia era estadísticamente significativa para los incisivos laterales superiores, caninos inferiores y segundos molares inferiores. Además, observaron que las niñas finalizan la etapa de la 1ª fase de la dentición mixta antes que los niños, ya que su incisivo lateral superior erupciona con antelación de una manera significativa.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	MED	DS	MED	DS
IC	6,95	1,03	6,02	0,84
IL	7,91	1,16	7,16	1,09
C	11,33	1,71	10,24	1,69
1PM	10,56	1,75	10,53	1,78
2PM	11,31	1,72	11,32	1,92
1M	6,26	0,95	6,16	0,92
2M	12,32	1,46	11,63	1,50

Tabla 11 Resultados obtenidos por Abarrategui y cols. (43) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en la muestra total.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	MED	DS	MED	DS
IC	6,95	0,95	5,95	0,8
IL	7,76	1,07	7,08	1,00
C	11,17	1,90	9,77	1,64
1PM	10,43	1,62	10,29	1,90
2PM	11,32	1,89	11,13	2,07
1M	6,17	0,95	6,11	1,02
2M	12,12	1,65	11,32	1,32

Tabla 12: Resultados obtenidos por Abarrategui y cols. (43) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en el grupo de sexo femenino.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	MED	DS	MED	DS
IC	7,01	1,14	6,05	0,84
IL	8,09	1,55	7,26	1,16
C	11,49	1,52	10,57	1,51
1PM	10,71	1,84	10,75	1,61
2PM	11,32	1,59	11,49	1,74
1M	6,34	1,01	6,27	0,83
2M	12,47	1,29	11,83	1,45

Tabla 13: Resultados obtenidos por Abarategui y cols. (43) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en el grupo de sexo masculino (31c).

La secuencia de aparición de los dientes permanentes en boca, según sus observaciones, fue:

- En la arcada maxilar: 1M, IC, IL, 1PM, C-2PM, 2M
- En la arcada mandibular: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

En 2001, **Parner y cols.** (37), publicaron un estudio longitudinal realizado entre 1969 y 1982, sobre el 93% de todos los niños nacidos en Dinamarca (más de 850000 niños) hasta que cumplieron 16 años o hasta final de 1996. Estos niños estuvieron incluidos en un programa municipal que ofrecía un servicio dental gratuito. Se registraron todos los dientes permanentes menos los terceros molares. Un diente se consideró erupcionado cuando alguna parte de él emergía a través de la encía. La información que se anotó fue: sexo, fecha de nacimiento, fecha del examen dental y estado de erupción de los dientes permanentes. Los datos se registraron visualmente, una vez al año, en las visitas regulares de los

niños a la clínica dental municipal. En relación a la secuencia (tabla 14) no se encontraron diferencias entre los sexos, ni entre los lados derecho e izquierdo. Tampoco se hallaron dichas diferencias en el momento de erupción entre los lados derecho e izquierdo. Para todos los dientes permanentes la edad media de erupción fue menor en las niñas que en los niños.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
IC	7,09	6,86	6,20	5,98
IL	8,19	7,77	7,35	7,08
C	11,52	10,88	10,71	9,79
1PM	11,08	10,56	10,96	10,37
2PM	11,92	11,49	11,96	11,44
1M	6,20	6,01	6,23	5,99
2M	12,24	11,83	11,94	11,46

Tabla 14: Resultados obtenidos por Parner y cols. (37) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente en años.

La secuencia de erupción que establecieron fue:

- Arcada superior: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Nyström y cols. (71), en 2001, llevaron a cabo un estudio longitudinal sobre 187 escolares finlandeses, de entre 1 y 27 años de edad, de los cuales 90 fueron niños y 97 niñas. Se registró el estado eruptivo de todos los dientes permanentes excepto de los terceros molares. Se supo la edad exacta de emergencia de los dientes sólo en 1/3 de los casos. En el resto, los autores se

basaron en su presencia o ausencia en el momento de los exámenes clínicos, y se consideró el momento medio entre cada intervalo (el intervalo comprendía desde la fecha la cita en la que se hace presente el diente y la de la cita previa). Concluyeron, que los dientes mandibulares erupcionaron antes que los maxilares, que los dientes permanentes de las niñas emergieron antes que los de los niños y que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los lados derecho e izquierdo en cada arcada (tabla15).

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
IC	7,0	6,7	6,1	5,9
IL	8,3	7,8	7,1	7,0
C	11,4	10,8	10,6	9,8
1PM	10,9	10,4	10,8	10,3
2PM	12,0	11,5	11,8	11,4
1M	6,4	6,2	6,3	6,1
2M	12,4	11,9	12,0	11,5

Tabla 15: Resultados obtenidos por Nyström y cols. (71) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente.

La secuencia de erupción que vieron fue:

- Arcada maxilar: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada mandibular: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

En 2002, **Mugonzibwa y cols.** (51) realizaron un estudio transversal, sobre 869 niños y adolescentes de Tanzania. De ellos, 428 eran niños y 441 eran niñas. Los escolares tenían entre 3 y 16 años de edad. El examen dental clínico lo hicieron en las escuelas con los pacientes sentados en sus sillas;

utilizando luz natural y un espejo de exploración. Se consideró un diente erupcionado cuando se veía al menos una de sus cúspides en la cavidad oral. De los resultados obtenidos, los autores dedujeron que, en cuanto a la emergencia de los dientes permanente, no existían diferencias estadísticamente significativas entre los lados derecho e izquierdo de cada arcada. Por ello sólo se utilizaron los dientes del lado derecho para el estudio. La emergencia de los dientes permanentes se produjo más precozmente en las niñas que en los niños. Finalmente, observaron que los dientes mandibulares, en general, erupcionan antes que los maxilares.

La secuencia de erupción más frecuentemente observada fue:

- Arcada maxilar: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM , 2M
- Arcada mandibular: 1M, IC, IL, 1PM, 2PM, C, 2M.

En 2002 **Hernández Puyol y cols.** (5, 11, 53, 54) llevaron a cabo un trabajo para estimar las edades de erupción de los diferentes dientes permanentes en un grupo infantil de españoles, residentes en la población de Tona, en la provincia de Barcelona, estudiando las relaciones de simetría horizontal y vertical entre los maxilares para poder establecer su secuencia eruptiva. Las exploraciones se realizaron en las 3 instituciones docentes que hay en la población de Tona. La muestra de dicha investigación estuvo constituida por 1123 individuos de raza blanca, de ambos sexos (605 niños y 518 niñas) y de edades comprendidas entre los 5 y los 14 años. Ningún niño de los que participó en el estudio presentaba alteraciones del crecimiento, anomalías congénitas o enfermedades severas. Las familias de los niños que componían la muestra tenían niveles socioeconómicos relativamente uniformes y las exploraciones se hicieron desde el mes de marzo de 1999 hasta el mes de septiembre del mismo año. El diseño del estudio se hizo en base al método seccional o transversal. Se diseñó una ficha para anotar la información recogida en cada observación. La edad cronológica de los niños se calculó en años y

meses desde la fecha de nacimiento hasta la toma de los datos y se convirtieron a edad decimal para facilitar el método de análisis estadístico. A cada sujeto se le exploraba la boca con la ayuda de una linterna y de depresores linguales desechables, anotando los registros en una ficha. Los autores llevaron a cabo las pruebas estadísticas empleando el paquete de programas estadísticos SPSS para Windows®, versión 9.0.1 (1999). Las estimaciones de las medias ponderadas de edad de erupción de cada diente para niños y niñas se calcularon mediante el método de Kärber. En la tabla 16 se muestran las edades medias de erupción para cada uno de los dientes permanentes en los 2 maxilares para ambos sexos. Observaron que, tanto en niñas como en niños, el primer diente en erupcionar fue el incisivo central inferior izquierdo (a los 5,99 años de edad en las niñas y a los 6,25 años de edad en los niños), y que el último diente en erupcionar fue el segundo molar superior derecho (a los 12,24 años de edad en las niñas y a los 12,48 años de edad en los niños). Los dientes mandibulares erupcionaron antes que los maxilares. En ambos, sexos esta relación fue estadísticamente significativa en: segundos molares, caninos, incisivos centrales y laterales. No existieron diferencias significativas al confrontar las hemiarquadas izquierda y derecha.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
IC	7,20	6,86	6,25	5,99
IL	8,17	7,55	7,46	7,24
C	11,61	10,94	10,63	9,77
1PM	10,87	10,26	10,71	10,15
2PM	11,47	11,12	11,59	11,13
1M	6,30	6,16	6,31	6,08
2M	12,48	12,24	11,93	11,43

Tabla 16: Resultados obtenidos por Hernández y cols. (5, 11, 53, 54) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente.

Las secuencias de erupción que se dedujeron de este estudio fueron:

- Arcada superior: Niños: 1M, IC, IL, 1PM, 2PM, C, 2M
Niñas: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M (en ambos sexos)

Leroy y cols. (39, 110) en 2003, analizaron una muestra de 4.468 participantes (2.202 niños y 2.266 niñas), lo que representa al 7% de los niños de Bélgica, nacidos en 1989. Los participantes de este estudio longitudinal, fueron examinados una vez al año durante un periodo de 6 años. La erupción dentaria se registró visualmente por inspección directa: los dientes extraídos por motivos ortodóncicos se consideraron como dientes erupcionados. Los autores comprobaron que los dientes erupcionan antes en las niñas que en los niños. Las diferencias entre los lados derecho e izquierdo fueron mínimas y sólo fueron estadísticamente significativas para: incisivos laterales superiores, caninos y premolares, observando que los dientes mandibulares erupcionaron antes que los maxilares. La edad media de erupción en años, que determinaron Leroy y cols. en este trabajo para cada diente, se ve reflejada en la tabla 17:

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	DCHA	IZQ	DCHA	IZQ	DCHA	IZQ	DCHA	IZQ
IC	7,08	7,08	6,85	6,86	6,27	6,26	6,11	6,11
IL	8,25	8,21	7,84	7,83	7,36	7,37	7,07	7,10
C	11,53	11,50	10,91	10,93	10,57	10,58	9,68	9,69
1PM	10,73	10,65	10,31	10,27	10,62	10,66	10,17	10,18
2PM	11,62	11,61	11,26	11,24	11,72	11,74	11,28	11,27
1M	6,31	6,30	6,14	6,13	6,33	6,28	6,17	6,10
2M	12,27	12,22	11,95	11,91	11,90	11,81	11,55	11,43

Tabla 17: Resultados obtenidos por Leroy y cols. (110) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente, por hemiarcada.

La secuencia de erupción que hallaron estos autores fue:

- Arcada superior: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Nizam, Naing y Mokhtar (111), en 2003, hicieron un estudio transversal sobre 2.382 participantes, de los que 1.062 eran niños y 1.320 eran niñas. Las edades de estos escolares estaban comprendidas entre los 5 y los 17 años. Este proyecto se realizó en Kelantan, un estado situado al noreste de la península de Malasia. Se incluyeron aquellos niños originarios de Malasia, a los que no se les hubieran realizado extracciones de dientes temporales, excluyéndose niños con anomalías congénitas, con historia de algún trastorno sistémico y con tratamiento de ortodoncia. Examinaron a los niños dentro de las clases y sentados en sus pupitres. Para la inspección de los dientes se emplearon 2 espejos intraorales de exploración y se realizó bajo luz natural. Se anotaron los dientes presentes y los ausentes. Un diente se registró como presente cuando alguna parte de su corona había atravesado la mucosa oral. Los datos fueron tratados mediante el análisis de regresión de Probit para determinar los percentiles 5º, 50º (mediana) y 95º de la edad de erupción de cada diente con un intervalo de confianza del 95%. Para ello asumieron que la edad de erupción dental sigue una distribución normal (la mediana es igual que la media). La secuencia de la erupción dental fue determinada refiriéndose a la edad media de erupción de cada diente individual. Según los resultados obtenidos, los autores observaron que los primeros dientes en erupcionar, en ambos sexos, fueron los primeros molares mandibulares. Los dientes inferiores erupcionaron antes que los superiores: alrededor de 1 año antes los incisivos, caninos y segundos molares y, alrededor de 2 meses los primeros molares. Los premolares resultaron excepcionales, los maxilares precedieron a los mandibulares y no se vieron diferencias significativas en cuanto a la emergencia de dientes contralaterales en cada arcada. Los autores presentaron los siguientes datos de erupción (tabla 18):

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
IC	7,2	7,1	6,4	6,3
IL	8,6	8,5	7,5	7,3
C	11,0	10,5	10,2	9,5
1PM	9,5	9,3	9,9	9,7
2PM	10,4	10,2	10,9	10,6
1M	6,4	6,2	6,0	6,0
2M	12,2	12	11,4	11

Tabla 18: Datos de la erupción dentaria permanente por orden cronológico en el trabajo de Nizam (111).

Las secuencias de erupción que se dedujeron de este estudio fueron:

- Arcada superior: 1M, IC, IL, 1PM, 2PM, C, 2M (en ambos sexos)
- Arcada inferior: Niños: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
Niñas: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

La secuencia global fue:

- Niños:
1Mi 1Ms, ICi, ICs, Ili, ILs, 1PMs, 1PMi, Ci, 2PMs, 2PMi, Cs, 2Mi, 2Ms
- Niñas:
1Mi, 1Ms, ICi, ICs, ILi, ILs, 1PMs, Ci, 1PMi, 2PMs, Cs, 2PMi, 2Mi, 2Ms

En 2003, **Rousset y cols.** (112) llevaron a cabo un estudio transversal sobre la 2ª fase de la dentición mixta, que se ha definido como el intervalo de tiempo desde que emergen los caninos mandibulares hasta que lo hacen los segundos molares maxilares. La muestra estuvo formada por 574 escolares (294 niñas y 280 niños), entre 5,5 y 15 años, de la ciudad francesa Lille. Se incluyeron a todos los niños sanos que acudieron a una revisión dentaria rutinaria. Los criterios de exclusión fueron: presencia de maloclusión severa (esquelética y/o dentaria), tratamiento ortodóncico activo, patología localizada o existencia de alguna anomalía, agenesia y pérdida prematura o exodoncia de algún diente. Se calcularon la media y la desviación estándar de los dientes permanentes, excepto de los incisivos, los primeros y terceros molares, tanto maxilares como mandibulares. Tras analizar los datos vieron que, en general, los dientes mandibulares erupcionan antes que los maxilares, excepto los segundos premolares que lo hacen simultáneamente. Por otra parte, los dientes de las niñas erupcionan antes que los de los niños excepto, los segundos premolares mandibulares y los segundos molares maxilares, que erupcionan al mismo tiempo, y los segundos premolares maxilares, que erupcionan aproximadamente un mes antes en los niños. Además, determinaron que la 2ª fase de la dentición mixta dura 1 año y 3 meses en los niños y 2 años y 4 meses en las niñas, observando que se había reducido un 35% en los niños y un 10% en las niñas, con respecto a 50 años atrás.

Las secuencias de erupción más frecuentemente observadas fueron:

- Arcada inferior: C, 1PM, 2PM, 2M
- Arcada superior: 1PM, C, 2PM, 2M

Wedl y cols. (3) llevaron a cabo un trabajo, en el año 2004, sobre una muestra de 2101 pacientes (1046 niños y 1055 niñas). Se trataba de un estudio transversal llevado a cabo en la ciudad de Aegean, en Izmir, Turquía. Las edades de los integrantes del estudio estuvieron comprendidas entre los 3,98 y los 24,91 años. Los autores no establecieron criterios de exclusión. Se evaluó la erupción de la dentición permanente, a excepción de los cordales, debido a la gran variabilidad de las edades de erupción de este molar y a la elevada frecuencia de su agenesia. Se consideró un diente erupcionado cuando la corona o alguna parte de ella, hubo penetrado la mucosa oral, es decir, cuando fue clínicamente visible. Los datos, sobre la emergencia de los dientes permanentes, los obtuvo un odontólogo local. Cada paciente fue examinado sólo una vez, por ello el número total de hallazgos corresponde al número de pacientes. Los datos se especificaron de acuerdo con el sexo y la edad. En primer lugar, las edades de erupción de cada paciente se registraron sobre formularios específicamente diseñados para este trabajo y los dientes fueron identificados de acuerdo al sistema de 2 dígitos de la Federación Dental Internacional (FDI). Posteriormente, dichos datos se transfirieron a un ordenador. Los cálculos se realizaron de acuerdo a la metodología de estudios previos y se determinó: la desviación estándar, la varianza y la media de erupción de cada pieza dental. De los resultados obtenidos (tabla 19) se estimó que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los lados, derecho e izquierdo y se sugirió que el impacto endocrino de la simetría en el desarrollo de los órganos actúa sincrónicamente. Además, sí se encontraron diferencias significativas en relación al sexo; esta diferencia aún no se entiende bien y se asume que es parte de las diferencias de madurez sexual que existen entre ambos sexos. En esta investigación, los dientes mandibulares precedieron a los maxilares, menos los segundos premolares y los primeros molares.

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,26	0,56	7,10	0,73	6,71	0,83	6,56	0,92
IL	8,01	0,72	7,93	0,77	7,55	0,70	7,60	0,87
C	10,49	0,95	10,84	1,07	9,96	0,93	10,15	0,65
1PM	10,26	1,32	10,24	1,45	10,21	1,35	10,24	1,43
2PM	11,01	1,06	10,99	1,14	11,12	1,11	11,01	1,05
1M	6,17	1,02	5,94	0,85	6,23	1,03	6,03	0,85
2M	12,33	1,24	12,24	1,55	11,90	1,08	11,85	1,40

Tabla 19: Resultados obtenidos por Weld y cols. (3) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en la muestra total.

Finalmente, la secuencia de erupción que determinaron fue:

- Arcada superior: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

En 2004, **Agarwal y cols.** (113) establecieron el modelo de erupción de los dientes en 1800 niños, de entre 5 y 14 años, que estudiaban en colegios públicos de Delhi. Eran de grupos socioeconómicos altos, además no presentaban ningún trastorno físico, ni enfermedad. Se registraron los dientes permanentes erupcionados. Se consideró que un diente había erupcionado cuando alguna parte de éste se apreciaba en la encía. El examen dental se realizó con adecuada iluminación y con la ayuda de un espejo y de una sonda dental. También se registraron ciertas medidas antropométricas: peso, talla y

madurez sexual que mediante los resultados se relacionaron con la erupción de los dientes. Encontraron que el primer diente en aparecer fue el primer molar inferior a los 5,64 años, seguido del incisivo central, también inferior, a los 6,02 años. Los autores encontraron una asociación significativamente positiva entre la erupción dentaria y el peso y la altura (crecimiento somático del niño) y la madurez sexual de los niños. Así, los niños con mayor madurez sexual presentaron una erupción más adelantada. El resto de los datos cronológicos que obtuvieron se especifican en la tabla 20.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA
IC	6,77	7,13	6,02	6,17
IL	8.04	7,84	7,31	7,17
C	9.89	9,89	9,70	9,70
1PM	9.70	9,68	10,08	9,84
2PM	10,60	10,60	10,85	10,83
1M	5,65	5,68	5,64	5,68
2M	11,64	11,59	11,34	11,34

Tabla 20: Resultados obtenidos por Argarwal y cols. (113) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente.

La secuencia de erupción fue:

- Arcada superior: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Moslemi (72), en 2004, llevó a cabo un estudio transversal en el que se analizó una muestra de escolares de Teheran, en Iran. Se asumió la uniformidad étnica de los participantes de la muestra. Ésta estaba constituida por 3.744 estudiantes (1.786 niñas y 1.958 niños) de entre 4 y 15 años. Toda la información se registró en un formulario diseñado para el estudio. Se obtuvieron datos acerca de la edad, el sexo, el trabajo de los padres, el nivel de educación de los progenitores, el lugar de residencia y el nivel social. También se recogió información acerca del estado de salud de los niños incluyendo: duración del cepillado dental, condición de las uñas de los dedos, color de la piel y del pelo. Posteriormente, se les pesó y se les midió. Como datos dentales se anotaron: caries, obturaciones y dientes extraídos y finalmente, se anotó el estado de erupción de todos los dientes permanentes. Si alguna parte del diente era visible, aunque fuera pequeña, éste se anotaba como erupcionado. Se calculó la edad media de erupción, en meses, para cada diente permanente y se presentaron además los valores mínimos y máximos de edad de aparición de cada diente. Los autores usaron el test de la t de Student para valorar las diferencias entre sexos. El momento de erupción para cada diente fue anterior en niñas que en niños. La edad mínima de erupción de la mayoría de los dientes de las niñas resultó ser menor que la de los niños. Los primeros dientes en erupcionar fueron los incisivos centrales mandibulares y los últimos los segundos molares maxilares encontrando que los dientes mandibulares erupcionan antes que los maxilares en ambos sexos. En relación a la diferencia entre los lados derecho e izquierdo, tal y como se observa en las tablas 21 y 22, se vio una discrepancia de 7 meses entre los caninos maxilares (precediendo el derecho al izquierdo) y una de 6 meses entre los segundos molares mandibulares (precediendo el izquierdo al derecho).

Lado derecho:

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	97	8	93	8	80	7	78	6
IL	113	10	103	8	101	10	94	8
C	151	12	146	14	141	11	126	10
1PM	138	14	133	14	146	16	134	13
2PM	150	14	151	16	154	14	152	16
1M	82	9	80	8	82	9	80	8
2M	157	12	151	11	155	13	149	13

Tabla 21 Resultados obtenidos por Moslemi (72) sobre la edad media (meses) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en el lado derecho.

Lado izquierdo:

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	96	9	88	6	82	8	78	6
IL	110	9	108	11	101	10	96	8
C	158	16	146	14	141	11	120	8
1PM	136	12	133	14	140	12	132	11
2PM	147	12	151	16	157	15	151	15
1M	82	9	81	8	82	9	80	8
2M	154	11	151	11	149	11	149	13

Tabla 22 Resultados obtenidos por Moslemi (72) sobre la edad media (meses) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS) en el lado izquierdo.

Se establecieron las siguientes secuencias de erupción:

- Arcada maxilar: Niñas: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
Niños: 1M, IC, IL, 1PM, 2PM, C, 2M
- Arcada mandibular: Ambos sexos: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Taboada Aranza y Medina García (7), en 2005, llevaron a cabo un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo. Evaluaron la secuencia de erupción de los dientes permanentes de 418 niños escolares, 219 niños y 199 niñas, de la etnia otomi de San Pedro Abajo que se encuentra en el municipio de Temoaya, del Estado de México. Las edades de estos niños estaban comprendidas entre los 6 y los 14 años de edad. Los autores vieron que en las niñas, un 71,4% de los dientes maxilares erupcionan antes que en los niños. El 14,3% de los incisivos laterales lo hacen antes en los niños que en las niñas. El 14,3% de los primeros premolares erupcionan a la vez en ambos sexos. La tabla 23 presenta los datos de erupción dentaria.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
IC	8,28	8,35	7,3	7,26
IL	9,8	8,68	8,25	8,38
C	11,8	11,31	11,47	10,7
1PM	11,1	11,1	11,53	11,13
2PM	12,25	11,53	11,89	11,78
1M	7,3	6,86	7,3	6,79
2M	12,5	11,52	12,12	11,43

Tabla 23: Resultados obtenidos por Taboada y Medina García (7) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente.

La secuencia de erupción fue:

- Arcada superior: Niñas: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2M, 2PM
Niños: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada inferior: Niñas: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2M, 2PM
Niños: 1M-IC, IL, C, 1PM, 2PM, 2M

Wedl y cols. (73), en 2005, realizaron un estudio en Atenas (Grecia) sobre una muestra de 2344 estudiantes (1168 niños y 1176 niñas), con edades comprendidas entre los 3 y los 24,93 años. Se eligió este rango de edad para incluir la dentición permanente completa. Salvo que presentaran algún trastorno crónico, no se impusieron criterios de selección. Se incluyeron en la investigación todos los dientes permanentes excepto los terceros molares, debido a la gran variabilidad en cuanto a la edad de su erupción y a su frecuente agenesia. Un diente fue considerado erupcionado cuando se hacía clínicamente visible la corona o alguna parte de ésta. En primer lugar, los datos fueron recogidos en papel. Los dientes fueron identificados según el sistema de dos dígitos de la FDI y la edad se calculó restando a la fecha de la exploración, la fecha de nacimiento. Posteriormente se transfirieron los datos a un ordenador y se calcularon la media, la desviación estándar y la doble desviación estándar. Los resultados (tabla 24) permitieron a los autores concluir que no existían diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los lados derecho e izquierdo de las arcadas. Determinaron que la erupción dental en las niñas precedía a la de los niños y la emergencia en la arcada inferior era anterior a la superior, excepto en cuanto al primer premolar, en ambos sexos.

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	6,77	0,86	6,72	0,82	6,09	0,81	6,18	0,89
IL	7,98	1,07	7,65	0,91	7,05	0,88	6,88	0,81
C	11,63	1,74	11,22	1,45	10,66	1,31	9,98	1,28
1PM	10,61	1,55	10,33	1,54	10,73	1,4	10,48	1,54
2PM	11,72	1,67	11,44	1,64	11,58	1,5	11,41	1,42
1M	6,01	0,72	6,06	0,81	6,08	0,88	6	0,83
2M	12,37	1,28	12	1,13	12,01	1,62	11,73	1,29

Tabla 24: Resultados obtenidos por Wedl y cols. (73) sobre la edad media (años) de erupción de la dentición permanente (MED) y su desviación estándar (DS).

Las secuencias de erupción que observaron estos autores fueron:

- Arcada maxilar: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM y 2M
- Arcada mandibular: 1M, IC, IL, C, 1PM, 2PM y 2M

Plasencia, García-Izquierdo y Puente-Rodríguez (114) en el año 2005, publicaron un estudio en el que emplearon una muestra transversal compuesta por 1616 individuos del Área Anitaria II de Asturias (España). Se registraron el sexo de cada participante resultando que el 50,93% de los pacientes eran niños y el 49,07% niñas. La edad de cada paciente se calculó como edad decimal por medio de una función de diferencia entre fechas: (fecha de la observación – fecha de nacimiento) / 365,2422 Para el cálculo de la edad de emergencia, en cada percentil o probabilidad de interés, de cada diente se utilizó la regresión logística con transformación Logit de p: (cuando p es 0.5 (50%) la edad es la edad

mediana) $\ln(p/1-p) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_nx_n$ En la que $\ln(p/1-p)$ es el logaritmo neperiano de la probabilidad que se elija dividido por la probabilidad complementaria. El resto es como en cualquier ecuación de regresión. En este trabajo, x_1 es la edad a averiguar y x_2 el sexo. Este se codificó como 0 para las mujeres y 1 para los hombres; de este modo, β_2 se convierte el factor de corrección para la edad en los hombres y dado que en el caso del sexo masculino el coeficiente se multiplica por lo que queda como está, pero en del sexo femenino, se multiplica por 0 con lo que este elemento de la fórmula desaparece. La desviación estándar aproximada puede calcularse como la diferencia entre el percentil 3 y el 97 dividido por 4. Con ello, calcularon la edad de emergencia de cada diente permanente excepto de los terceros molares, por lo tardío de su emergencia y por la frecuencia de situaciones patológicas que impiden su erupción o la retrasan. De los resultados, concluyeron que los dientes emergen antes en las niñas que en los niños y que el primer diente en erupcionar, en ambos sexos, es el incisivo central inferior y el último el segundo molar superior.

Concluyeron que las secuencias que más se repetían fueron:

- Niñas: Ci, 1PMi, 1PMs, Cs, 2PMs, 2PMi, 2Mi, 2Ms
- Niños: 1PMs, Ci, 1PMi, 2PMs, Cs, 2PMi, 2Mi, 2Ms

En 2006, **Morón y cols.** (23) realizaron un estudio transversal para determinar la cronología y secuencia de erupción de los dientes permanentes. Se hizo sobre una muestra aleatoria de 512 niños, de 6 a 17 años de edad, de la etnia indígena Wayuú, que estudiaban en escuelas del Estado Zulia, Venezuela. Los resultados mostraron que los dientes de la arcada inferior erupcionan antes

que los de la superior y que en estos niños, indígenas, los dientes erupcionaban antes que en los criollos (tabla 25).

DIENTE	MAXILAR	MANDÍBULA
IC	7,0	6,0
IL	8,0	7,0
C	10,5	9,5
1PM	9,0	9,0
2PM	11,0	11,0
1M	6,0	6,0
2M	12,0	11,0

Tabla 25: Cronología de la erupción dentaria de la etnia Wayuú en años de edad descrita por Morón y cols. (23).

Además, de sus resultados dedujeron que la secuencia de erupción de estos niños fue:

- Arcada maxilar: 1M, IC, IL, 1PM, C, 2PM, 2M
- Arcada mandibular: 1M-IC, IL, 1PM, C, 2PM-2M

III-/ JUSTIFICACIÓN

El proceso eruptivo dentario en que se halla un niño es seguido, tanto en medicina como en odontología, como pauta de referencia del desarrollo infantil. La presencia de un grupo de dientes indica un nivel de desarrollo somático que se corresponde con una edad cronológica determinada del individuo. Por ello, la edad dental puede ser aproximativa de la edad cronológica si se desconoce ésta (13, 53).

La edad dental, dada en relación al número de dientes erupcionados, puede servir aparte de para otras utilidades, como ayuda para determinar la edad cronológica de cadáveres y restos humanos no identificables de otra forma (6c). Así el conocimiento de la cronología de erupción de la dentición permanente es de suma importancia en odontología forense debido a la gran migración mundial (3, 93). Por otro lado también es importante en casos de niños adoptados provenientes de nacionalidades que no disponen de registros civiles fiables (13, 115, 116)

Son numerosos los autores que comparten que el conocimiento de la cronología y la secuencia de la erupción dental resultan esenciales en odontopediatría, para la uniformidad de criterios acerca de la atención odontológica, tanto para la prevención como para el diagnóstico y tratamiento del niño. No sólo es importante conocer los parámetros medios de erupción para cada diente, sino también los márgenes de normalidad para poder establecer la existencia de un desarrollo dentario normal, precoz o tardío y, así, poder aplicar la terapéutica apropiada en el momento idóneo (11). Además, la erupción clínica de los dientes en la cavidad bucal, presenta un gran interés, también para el ortodoncista, ya que muchos de los tratamientos que se realizan no pueden llevarse a cabo antes de la aparición en boca de los dientes permanentes (43, 117, 118). Otros tratamientos como la extracción seriada se basan en el orden de erupción de los dientes permanentes (15, 35) y la elección entre un

tratamiento conservador o mutilante en la dentición decidua, depende de su tiempo de permanencia en la boca (7).

El adecuado conocimiento del momento de erupción de los dientes permanentes en los diferentes grupos étnicos, es muy importante, para poder llevar a cabo adecuados diagnósticos, tratamientos y medidas preventivas para lograr una buena salud oral (69, 93).

Son varios los autores (38, 43) que han observado que existen escasos datos sobre la erupción dentaria en la población española, debido a que la investigación que se ha realizado sobre este tema en nuestro país es limitada. Todo ello ha despertado nuestro interés e inquietud y nos ha llevado a realizar este estudio centrado en la secuencia y la cronología de la erupción de la dentición permanente.

IV-/ OBJETIVOS

Este trabajo de investigación se ha planteado con los siguientes objetivos:

1. Especificar las edades límite del intervalo de erupción de la dentición permanente, en una muestra de niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid.
2. Determinar la cronología de erupción inter-arcada dentaria, entre los lados derecho e izquierdo, de los sujetos estudiados.
3. Establecer la cronología de erupción intra-arcada dentarias, entre las arcadas maxilar y mandibular, de los sujetos estudiados.
4. Precisar diferencias en cuanto al momento de erupción entre ambos sexos.
5. Deducir la secuencia de emergencia de los dientes permanentes.

V-/ MATERIAL Y MÉTODO

1. UNIVERSO DE ESTUDIO

El universo de estudio del presente trabajo, estuvo integrado por 800 niños y adolescentes, a los que realizamos una revisión odontológica acudiendo a colegios públicos, privados y concertados, de la Comunidad de Madrid.

De estos 800 seleccionamos aquellos que cumplían los criterios de inclusión y desestimamos aquellos que presentaban alguno de los criterios de exclusión expuestos seguidamente.

2. MUESTRA

2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Para la selección de la muestra se tuvieron en consideración los siguientes criterios de inclusión:

- Niños y adolescentes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años.
- Con un buen estado de salud.

- De origen español, pertenecientes a la raza blanca caucásica, residentes en la Comunidad de Madrid.
- Niños de cuyos padres o tutores habían aportado el Consentimiento Informado.

2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los criterios que determinaron la exclusión de este estudio fueron:

- Niños con patología sistémica o con algún síndrome congénito o adquirido.
- Sujetos que presentaran ciertas características odontológicas como:
 - Maloclusión severa (esquelética y/o dentaria).
 - Tratamiento ortodóncico.
 - Pérdida prematura o exodoncia de algún diente temporal o permanente.
 - Casos sospechosos, por antecedentes familiares, o con conocimiento de agenesia.
 - Policaries.

Del total del universo de estudio, 48 niños fueron excluidos por presentar alguno de los criterios de exclusión que establecimos. Con todo ello, la muestra seleccionada para nuestro trabajo, se compuso de 752 niños y adolescentes, entre los 5 y los 15 años de edad. Su distribución por sexo fue de 347 participantes del sexo masculino (lo que representaba a un 46,2 % del total de la muestra) y 405 del sexo femenino (un 53,8 % de la muestra).

3. MATERIAL

El material utilizado para el presente estudio fue:

- Guantes y mascarillas desechables.
- Bolsas de exploración que contenían espejo y sonda.
- Linterna de diagnóstico médico Kawe Cliplight negra.
- Tabla para la recogida de los datos analizados (anexo 1).
- Bolígrafo.
- Ordenador Personal Compaq.

4. MÉTODO

Con la muestra y el material seleccionados se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal.

En primer lugar nos reunimos con los Directores de diferentes colegios de la Comunidad de Madrid, con el fin de explicarles los objetivos de nuestro estudio. Para ello les dimos un informe (anexo 2). Les propusimos, a la vez que obteníamos nuestros datos, realizar una revisión odontológica gratuita, a cada participante proporcionándoles información sobre medidas de prevención e higiene oral, entregando posteriormente, a los padres, por escrito, la situación bucodental de su hijo (anexo 3).

Una vez que accedieron a participar en nuestro estudio, cada Director, de los centros educativos, se encargó de entregar a los padres o responsables legales de los niños, consentimientos informados explicándoles el tipo de exploración que les íbamos a realizar así como su finalidad investigadora. De este modo obtuvimos una autorización por cada niño integrante de nuestro estudio que conservó la Dirección de cada colegio.

Cada niño fue examinado sólo una vez (figura 21). La exploración de los participantes se llevó a cabo en diversos espacios, siempre con buena iluminación, que la Dirección de cada colegio nos reservó.



Figura 21: Exploración de los niños en espacios que la Dirección de cada Centro Educativo nos facilitó.

Tanto el personal directivo como el médico, de cada escuela, nos aportaron datos de filiación y médicos de cada participante, así, pudimos registrar la fecha de nacimiento de cada niño y su estado de salud general.

Posteriormente, se llevó a cabo la exploración intraoral para conocer su situación bucal y se realizó de acuerdo con las normativas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (119). Así, con ayuda del material de exploración (mascarilla, guantes, espejo y sonda de exploración) y de una linterna para tener mejor visibilidad, se observaron clínicamente los dientes permanentes presentes en la cavidad oral de los participantes que conformaron la muestra. Todas las exploraciones intraorales fueron llevadas a cabo por el mismo odontólogo iniciando la secuencia de exploración por el diente más distal del primer cuadrante siguiendo el sentido de giro de las agujas del reloj, y terminando por el diente más distal del cuarto cuadrante. De acuerdo con la metodología empleada por la mayoría de los autores revisados (3, 37, 51, 52, 67, 70, 72, 73, 111, 113), se consideró diente permanente presente cuando una

porción de alguna de sus cúspides o borde incisal, había atravesado la encía y se hacía visible en la cavidad oral (figura 22) (momento que Carr definió como edad de la erupción dentaria clínica) (120).

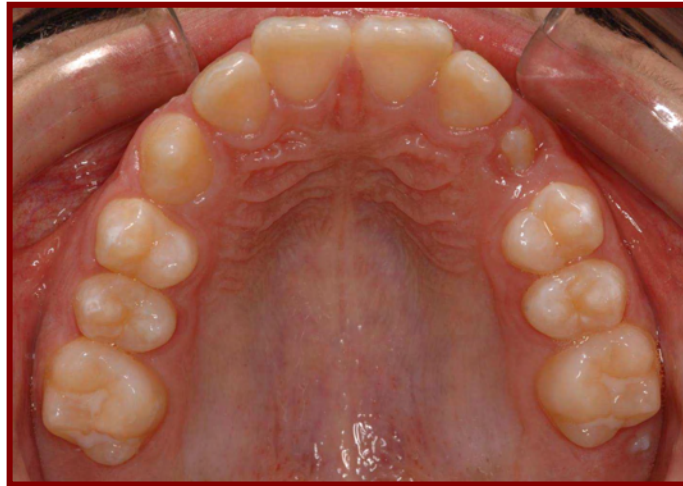


Figura 23: Arcada Superior: se consideran erupcionados todos los dientes permanentes, excepto el segundo molar derecho y los terceros molares.

En caso que hubieran erupcionado, no se incluyeron los terceros molares en este estudio, debido a su gran variabilidad en cuanto al momento de erupción y a la frecuencia de su agenesia. Por ello, consideramos dentición permanente completa cuando todos los dientes permanentes mesiales a los terceros molares se hallaban erupcionados (figura 23).



Figura 23: Arcada Inferior: paciente con dentición permanente completa, exceptuando los terceros molares.

Así en una tabla específicamente diseñada para realizar este trabajo (anexo 1), se recogió la siguiente información:

- Sexo, asignando “H” a los niños y “M” a las niñas.
- Fecha de recogida de los datos.
- Fecha de nacimiento del participante.
- Diente permanente presente; marcándolo, en caso afirmativo, con una cruz en su casilla correspondiente. Se identificaron los dientes siguiendo el sistema de dos dígitos de la Federación Dental Internacional (FDI) (121).

Con el fin de minimizar errores, la exploración odontológica de los pacientes y el registro de los datos, fueron llevados a cabo por un único investigador.

5. VALIDACIÓN ESTADÍSTICA

Para facilitar el procesamiento de los datos, se diseñó específicamente para este trabajo, un programa en Visual Basic que calculaba, por medio de una función de diferencia entre fechas (fecha de recogida – fecha de nacimiento), la edad decimal en años, de cada niño.

Posteriormente los datos fueron analizados estadísticamente por medio del programa SAS 9.1 para Windows®. Para obtener los resultados de nuestra investigación se aplicó estadística descriptiva e inferencial.

Con el fin de establecer el momento de emergencia de cada diente se calcularon la media y la desviación estándar de su presencia en la cavidad oral. Para ello, se analizó de forma individual cada diente permanente, estimando su intervalo de edad de erupción, comprendido entre dos valores:

- Valor inicial: la primera edad en la que aparecía.
- Valor final: la edad a partir de la cual su presencia se hacía constante.

Por otro lado, se aplicó el test de la t de Student para muestras independientes, realizando cruces entre los resultados obtenidos, con el fin de establecer la significación estadística de dichos resultados y para poder determinar comparaciones entre los datos obtenidos, con un intervalo de confianza del 95%. Para ello, y remitiéndonos a los diferentes autores que han realizado estudios sobre la erupción dentaria (43), asumimos el principio estadístico de que la distribución de las edades de erupción está satisfactoriamente descrita por una curva normal de probabilidades. Además el número de observaciones por diente de cada uno de los grupos objeto de nuestro estudio, fue mayor de 30, como podemos ver las tablas 26, 27 y 28. Por ello, y de acuerdo con el teorema del límite central, que determina que a partir de muestras de más de 20-30 datos, éstas se pueden beneficiar de las propiedades

de una distribución gaussiana o normal; podemos asumir que las medias de las muestras objeto de nuestro estudio siguen una distribución normal (122, 123).

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA		TOTAL
	DERECHA	DERECHA	DERECHA	IZQUIERDA	
IC	162	164	309	232	867
IL	221	230	443	230	1124
C	164	167	144	151	626
1ºPM	190	193	186	192	761
2ºPM	138	148	127	131	544
1ºM	187	359	585	391	1522
2ºM	110	114	126	102	452
TOTAL	1172	1375	1920	1429	5896

Tabla 26: Número de observaciones por diente en la muestra.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA		TOTAL
	DERECHA	DERECHA	DERECHA	IZQUIERDA	
IC	94	93	177	139	503
IL	108	110	232	121	571
C	92	86	81	87	273
1ºPM	107	106	105	112	430
2ºPM	78	76	71	70	295
1ºM	107	189	306	209	811
2ºM	65	69	68	60	262
TOTAL	651	729	1040	698	3118

Tabla 27: Número de observaciones por diente en el grupo de niñas.

DIENTE	MAXILAR		MANDÍBULA		TOTAL
	DERECHA	DERECHA	DERECHA	IZQUIERDA	
IC	68	71	132	93	364
IL	113	120	211	109	553
C	72	81	63	64	280
1ºPM	83	87	81	80	256
2ºPM	60	72	56	61	249
1ºM	80	170	279	182	711
2ºM	45	45	58	42	190
TOTAL	449	646	880	631	2606

Tabla 28: Número de observaciones por diente en el grupo de niños.

Una vez calculado el momento de erupción de cada diente pudimos establecer tanto la cronología de erupción de la dentición permanente, como la secuencia de aparición de cada pieza dental en la cavidad oral. Lo hicimos para el total de nuestra muestra y dividida por sexos. En cada uno de los 3 grupos que obtuvimos (total, sexo femenino y sexo masculino), se usó el test de la t de Student para objetivar la significación de las diferencias observadas entre las arcadas superior e inferior y entre los lados derecho e izquierdo. Del mismo modo se usó este mismo estadístico con el fin de objetivar la significación de las diferencias observadas entre niños y niñas.

VI-/ RESULTADOS

Tras el análisis de los datos obtuvimos los siguientes resultados. Éstos se presentaron agrupados en dos categorías, cronología y secuencia de erupción.

1. CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Los resultados obtenidos de nuestro estudio en cuanto a la cronología de erupción de la dentición permanente, se presentan, por un lado, respecto a la muestra total y por otro lado, en función del sexo.

1.1. MUESTRA

Nuestra muestra estuvo constituida por 752 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

Se comenzó por establecer en todos los componentes de la muestra, la edad media de erupción de cada diente permanente y su desviación estándar (tabla 29).

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	DERECHA		IZQUIERDA		DERECHA		IZQUIERDA	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,52	0,60	7,51	0,60	7,39	0,85	7,02	0,69
IL	8,88	0,74	8,86	0,72	9,16	1,35	8,04	0,75
C	11,89	0,98	11,86	0,99	10,90	0,90	10,91	0,84
1PM	11,38	0,97	11,44	0,90	11,34	0,93	11,27	0,98
2PM	11,65	0,81	11,71	0,84	11,65	0,81	11,72	0,78
1M	7,14	0,61	7,85	0,96	8,83	1,63	7,88	1,03
2M	12,59	1,09	12,57	1,09	12,11	0,81	11,77	0,58

Tabla 29: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente de la muestra (N= 752).
 “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar)

Los dientes permanentes comienzan su erupción a los 7,02 años de edad y la finalizan a los 12,59 años de edad (tabla 29).

Valoramos la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre dientes homólogos contralaterales. Las tablas 30 y 31 muestran los resultados que obtuvimos tras utilizar el test de la t de Student para muestras independientes con un error tipo I ó α menor del 5%, en ambas arcadas.

DIENTE	MAXILAR				
	DERECHA		IZQUIERDA		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,52	0,60	7,51	0,60	0,90
IL	8,88	0,74	8,86	0,72	0,82
C	11,89	0,98	11,86	0,99	0,80
1PM	11,38	0,97	11,44	0,90	0,56
2PM	11,65	0,81	11,71	0,84	0,55
1M	7,14	0,61	7,85	0,96	0,00
2M	12,59	1,09	12,57	1,09	0,87

Tabla 30: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente de la muestra (N= 752).
 “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar) en el maxilar por hemiarcada (**p ≤ 0.05**).

DIENTE	MANDÍBULA				
	DERECHA		IZQUIERDA		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,39	0,85	7,02	0,69	0,00
IL	9,16	1,35	8,04	0,75	0,00
C	10,90	0,90	10,91	0,84	0,93
1PM	11,34	0,93	11,27	0,98	0,48
2PM	11,65	0,81	11,72	0,78	0,47
1M	8,83	1,63	7,88	1,03	0,00
2M	12,11	0,81	11,77	0,58	0,00

Tabla 31: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente de la muestra (N= 752).
 “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar) en la mandíbula por hemiarcada (**p ≤ 0.05**).

De los resultados expuestos anteriormente, observamos que, en general no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción de dientes homólogos contralaterales, excepto para determinados dientes. Este es el caso del primer molar superior, el derecho precede al izquierdo en 0,85 años; del incisivo central inferior, erupcionando 0,37 años antes el izquierdo que el derecho; del incisivo lateral inferior apareciendo 1,12 años antes en la cavidad oral el izquierdo que el derecho; del primer molar inferior izquierdo que emerge también antes que el derecho pero con menor diferencia de tiempo, 0,95 años; y por último del segundo molar inferior que erupciona 0,34 años antes el izquierdo que el derecho.

Por otro lado, valoramos la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre dientes homólogos interarcada. Las tablas 32 y 22 nos muestran los resultados que obtuvimos, tras utilizar el test de la t de Student para muestras independientes con un error tipo I ó α menor del 5%, en ambos lados.

DIENTE	HEMIARCADAS DERECHAS				
	MAXILAR		MANDIBULAR		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,52	0,60	7,39	0,85	0,04
IL	8,88	0,74	9,16	1,35	0,00
C	11,89	0,98	10,90	0,90	0,00
1PM	11,38	0,97	11,34	0,93	0,63
2PM	11,65	0,81	11,65	0,81	0,95
1M	7,14	0,61	8,83	1,63	0,00
2M	12,59	1,09	12,11	0,81	0,00

Tabla 32: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente de la muestra (N= 752).
 “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar) en las hemiarquadas derechas maxilar y mandibular (**p**
 ≤ 0.05).

DIENTE	HEMIARCADAS IZQUIERDAS				
	MAXILAR		MANDIBULAR		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,51	0,60	7,02	0,69	0,00
IL	8,86	0,72	8,04	0,75	0,00
C	11,86	0,99	10,91	0,84	0,00
1PM	11,44	0,90	11,27	0,98	0,07
2PM	11,71	0,84	11,72	0,78	0,95
1M	7,85	0,96	7,88	1,03	0,74
2M	12,57	1,09	11,77	0,58	0,00

Tabla 33: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente de la muestra (N= 752).
 “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar) en las hemiarquadas izquierdas maxilar y mandibular
 ($p \leq 0.05$).

Los resultados obtenidos en nuestra muestra mostraron que la mayoría de los dientes permanentes mandibulares erupcionan antes que los maxilares. Siendo estadísticamente significativos en ambos incisivos centrales, el incisivo lateral izquierdo, los caninos y los segundos molares. Aunque los primeros premolares lo hacen antes que sus homólogos superiores, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Además, pudimos observar que los segundos premolares derechos erupcionaron a la vez, el superior y el inferior, sin ser, este resultado, estadísticamente significativo.

Por otro lado, los resultados también mostraron que determinados dientes superiores hicieron su aparición clínica en la cavidad oral antes que sus

homólogos inferiores. Estos dientes fueron el incisivo lateral derecho (con una diferencia de 0,28 años entre el superior y el inferior), el segundo premolar izquierdo (precediendo 0,02 años el superior al inferior) y los primeros molares (1,69 años antes el superior que el inferior del lado derecho y 0,03 años el superior del lado izquierdo). No obstante, estos resultados fueron estadísticamente significativos solamente en el caso de los dientes del lado derecho.

1.2. GRUPO FEMENINO

Posteriormente, se calculó la edad media de erupción de cada diente permanente, así como su desviación estándar, en el sexo femenino (tabla 34).

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	DERECHA		IZQUIERDA		DERECHA		IZQUIERDA	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,42	0,62	7,41	0,62	7,28	0,85	6,99	0,67
IL	8,85	0,82	8,88	0,76	9,10	1,39	7,92	0,77
C	11,81	0,98	11,86	0,94	10,79	0,92	10,79	0,88
1PM	11,35	0,99	11,46	0,89	11,29	0,99	11,21	1,04
2PM	11,64	0,81	11,70	0,81	11,65	0,75	11,71	0,66
1M	7,12	0,62	7,74	0,96	8,72	1,65	7,76	1,04
2M	12,45	1,06	12,41	1,05	12,06	0,79	11,73	0,62

Tabla 34: Edad media de erupción (años) de los dientes permanentes en niñas (N=405). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar)

Los resultados expuestos en la tabla 34 nos muestran que en el sexo femenino los dientes permanentes comienzan su erupción a los 6,99 años de edad y la finalizan a los 12,45 años de edad.

Al igual que hicimos con la muestra general, analizamos las diferencias en cuanto a la erupción de los dientes homólogos contralaterales en el sexo femenino. Las tablas 35 y 36 muestran los resultados que obtuvimos tras utilizar el test de la t de Student para muestras independientes con un error tipo I ó α menor del 5%, en ambas arcadas.

DIENTE	MAXILAR				
	DERECHA		IZQUIERDA		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,42	0,62	7,41	0,62	0,92
IL	8,85	0,82	8,88	0,76	0,82
C	11,81	0,98	11,86	0,94	0,77
1PM	11,35	0,99	11,46	0,89	0,42
2PM	11,64	0,81	11,70	0,81	0,61
1M	7,12	0,62	7,74	0,96	0,00
2M	12,45	1,06	12,41	1,05	0,84

Tabla 35: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niñas (N= 405). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en el maxilar por hemiarcada (**$p \leq 0.05$**).

DIENTE	MANDÍBULA				
	DERECHA		IZQUIERDA		SIGNIFICACIÓN (0)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,28	0,85	6,99	0,67	0,00
IL	9,10	1,39	7,92	0,77	0,00
C	10,79	0,92	10,79	0,88	0,98
1PM	11,29	0,99	11,21	1,04	0,57
2PM	11,65	0,75	11,71	0,66	0,62
1M	8,72	1,65	7,76	1,04	0,00
2M	12,06	0,79	11,73	0,62	0,01

Tabla 36: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niñas (N= 405). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en la mandíbula por hemiarcada ($p \leq 0.05$).

Sólo encontramos diferencias estadísticamente significativas en: el primer molar superior (erupciona el derecho antes que el izquierdo), los incisivos central y lateral inferiores (emergen antes los izquierdos) y los primer y segundo molares inferiores (aparecen también antes los izquierdos).

A continuación, en las tablas 37 y 38 determinamos la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos maxilares y mandibulares utilizando el test de la t de Student para muestras independientes con un error tipo I ó α menor del 5%.

DIENTE	HEMIARCADAS DERECHAS				
	MAXILAR		MANDIBULAR		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,42	0,62	7,28	0,85	0,12
IL	8,85	0,82	9,10	1,39	0,04
C	11,81	0,98	10,79	0,92	0,00
1PM	11,35	0,99	11,29	0,99	0,66
2PM	11,64	0,81	11,65	0,75	0,92
1M	7,12	0,62	8,72	1,65	0,00
2M	12,45	1,06	12,06	0,79	0,02

Tabla 37: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niñas (N= 405). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en las hemiarquadas derechas maxilar y mandibular ($p \leq 0.05$).

DIENTE	HEMIARCADAS IZQUIERDAS				
	MAXILAR		MANDIBULAR		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,41	0,62	6,99	0,67	0,00
IL	8,88	0,76	7,92	0,77	0,00
C	11,86	0,94	10,79	0,88	0,00
1PM	11,46	0,89	11,21	1,04	0,07
2PM	11,70	0,81	11,71	0,66	0,96
1M	7,74	0,96	7,76	1,04	0,81
2M	12,41	1,05	11,73	0,62	0,00

Tabla 38: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niñas (N= 405). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en las hemiarquadas izquierdas maxilar y mandibular ($p \leq 0.05$).

Los resultados obtenidos con nuestro grupo de niñas mostraron que la mayoría de los dientes permanentes mandibulares erupcionan antes que los maxilares. Siendo estadísticamente significativo el caso de los incisivos central y lateral inferiores izquierdos, ambos caninos inferiores y ambos segundos molares inferiores. El incisivo central inferior derecho y los primeros premolares inferiores derecho e izquierdo también erupcionaron antes que sus homólogos superiores, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Sin embargo, los resultados mostraron que determinados dientes superiores hicieron su aparición clínica en la cavidad oral antes que sus homólogos inferiores. Estos dientes fueron el incisivo lateral derecho (con una diferencia de 0,25 años entre el superior y el inferior), los segundos premolares derecho e izquierdo (aparece 0,01 años antes el superior en ambos lados) y los primeros molares derecho e izquierdo (1,6 años antes el superior que el inferior del lado derecho y 0,02 años del lado izquierdo). De todos ellos, sólo fueron estadísticamente significativos el incisivo lateral y el primer molar, ambos del lado derecho.

1.3. GRUPO MASCULINO

Posteriormente, se calculó la edad media de erupción de cada diente permanente, así como su desviación estándar, en el sexo masculino (tabla 39).

DIENTE	MAXILAR				MANDÍBULA			
	DERECHA		IZQUIERDA		DERECHA		IZQUIERDA	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,66	0,56	7,64	0,55	7,53	0,83	7,06	0,73
IL	8,90	0,66	8,85	0,69	9,23	1,32	8,18	0,70
C	11,98	0,98	11,87	1,06	11,04	0,86	11,08	0,76
1PM	11,42	0,93	11,41	0,92	11,39	0,85	11,34	0,88
2PM	11,67	0,82	11,72	0,88	11,64	0,89	11,73	0,89
1M	7,16	0,61	7,98	0,95	8,94	1,61	8,01	1,01
2M	12,80	1,12	12,81	1,11	12,16	0,85	11,83	0,52

Tabla 39: Edad media de erupción (años) de los dientes permanentes en niños (N=347). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar)

Como podemos observar en los resultados expuestos en la tabla 30, en el sexo masculino los dientes permanentes comienzan su erupción a los 7,06 años de edad y la finalizan a los 12,81 años de edad.

Al igual que hicimos con la muestra total y con la de niñas, decidimos analizar las diferencias en cuanto a la erupción de los dientes homólogos contralaterales en el sexo masculino. Las tablas 40 y 41 muestran los resultados que obtuvimos tras utilizar el test de la t de Student para muestras independientes con un error tipo I ó α menor del 5%, en ambas arcadas.

DIENTE	MAXILAR				
	DERECHA		IZQUIERDA		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,66	0,56	7,64	0,55	0,88
IL	8,90	0,66	8,85	0,69	0,55
C	11,98	0,98	11,87	1,06	0,48
1PM	11,42	0,93	11,41	0,92	0,97
2PM	11,67	0,82	11,72	0,88	0,76
1M	7,16	0,61	7,98	0,95	0,00
2M	12,80	1,12	12,81	1,11	0,98

Tabla 40: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niños (N= 347). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en el maxilar por hemiarcada ($p \leq 0.05$).

DIENTE	MANDÍBULA				
	DERECHA		IZQUIERDA		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,53	0,83	7,06	0,73	0,00
IL	9,23	1,32	8,18	0,70	0,00
C	11,04	0,86	11,08	0,76	0,81
1PM	11,39	0,85	11,34	0,88	0,71
2PM	11,64	0,89	11,73	0,89	0,60
1M	8,94	1,61	8,01	1,01	0,00
2M	12,16	0,85	11,83	0,52	0,02

Tabla 41: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niños (N= 347). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en la mandíbula por hemiarcada ($p \leq 0.05$).

De los resultados expuestos en las tablas 40 y 41 podemos observar que no encontramos diferencias estadísticamente significativas en los mismos dientes que observamos en la muestra total y en la de niñas: el primer molar superior (erupciona el derecho antes que el izquierdo), los incisivos central y el lateral inferiores (emergen antes los izquierdos) y los primer y segundo molares inferiores (aparecen también antes los izquierdos).

Posteriormente en las tablas 42 y 43 determinamos la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos maxilares y mandibulares, en la muestra de sexo masculino.

DIENTE	HEMIARCADAS DERECHAS				
	MAXILAR		MANDIBULAR		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,66	0,56	7,53	0,83	0,19
IL	8,90	0,66	9,23	1,32	0,00
C	11,98	0,98	11,04	0,86	0,00
1PM	11,42	0,93	11,39	0,85	0,84
2PM	11,67	0,82	11,64	0,89	0,84
1M	7,16	0,61	8,94	1,61	0,00
2M	12,80	1,12	12,16	0,85	0,00

Tabla 42: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niños (N= 347). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en las hemiarquadas derechas maxilar y mandibular (**p ≤ 0.05**).

DIENTE	HEMIARCADAS IZQUIERDAS				
	MAXILAR		MANDIBULAR		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,64	0,55	7,06	0,73	0,00
IL	8,85	0,69	8,18	0,70	0,00
C	11,87	1,06	11,08	0,76	0,00
1PM	11,41	0,92	11,34	0,88	0,60
2PM	11,72	0,88	11,73	0,89	0,96
1M	7,98	0,95	8,01	1,01	0,79
2M	12,81	1,11	11,83	0,52	0,00

Tabla 43: Edad media de erupción (años) de la dentición permanente del grupo de niños (N= 347). "MED" (Media) "DS" (Desviación Estándar) en las hemiarquadas izquierdas maxilar y mandibular ($p \leq 0.05$).

En las tablas 42 y 43 podemos observar que al igual que ocurría en los casos precedentes (muestra total y muestra de niñas) en los participantes de sexo masculino los dientes permanentes inferiores erupcionan antes que los superiores, siendo estadísticamente significativos los incisivos central y lateral inferiores izquierdos, los caninos derecho e izquierdo y los segundos molares inferiores derecho e izquierdo. El incisivo central inferior derecho, los primeros premolares derecho e izquierdo y el segundo premolar inferior derecho también erupcionaron antes que sus homólogos superiores, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Por otro lado, los resultados mostraron que determinados dientes superiores emergieron en la cavidad oral antes que sus homólogos inferiores. Estos dientes fueron el incisivo lateral derecho (con una diferencia de 0,33 años entre el superior y el inferior), el segundo premolar izquierdo (aparece 0,01 años

antes el superior) y los primeros molares derecho e izquierdo (1,78 años antes el superior que el inferior del lado derecho y 0,03 años el superior del lado izquierdo). Sin embargo, estos resultados fueron estadísticamente significativos solamente en los dientes del lado derecho mencionados.

1.4. COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS POR SEXO

Se decidió realizar una comparación de la cronología de erupción de la dentición permanente entre ambos sexos. Para ello comparamos los dientes por sexo, por hemiarcada (tablas 35, 36, 37, 38).

DIENTE	MAXILAR (DCHA)				
	NIÑOS		NIÑAS		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,66	0,56	7,42	0,62	0,01
IL	8,90	0,66	8,85	0,82	0,60
C	11,98	0,98	11,81	0,98	0,27
1PM	11,42	0,93	11,35	0,99	0,63
2PM	11,67	0,82	11,64	0,81	0,79
1M	7,16	0,61	7,12	0,62	0,63
2M	12,80	1,12	12,45	1,06	0,10

Tabla 44: Comparación de la cronología de erupción de los dientes permanentes maxilares del lado derecho entre ambos sexos. “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar), con la prueba estadística T-Student para muestras independientes ($p \leq 0.05$).

DIENTE	MAXILAR (IZQ)				
	NIÑOS		NIÑAS		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,64	0,55	7,41	0,62	0,01
IL	8,85	0,69	8,88	0,76	0,78
C	11,87	1,06	11,86	0,94	0,94
1PM	11,41	0,92	11,46	0,89	0,74
2PM	11,72	0,88	11,70	0,81	0,90
1M	7,98	0,95	7,74	0,96	0,02
2M	12,81	1,11	12,41	1,05	0,06

Tabla 45: Comparación de la cronología de erupción de los dientes permanentes maxilares del lado izquierdo entre ambos sexos. “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar), con la prueba estadística T-Student para muestras independientes ($p \leq 0.05$).

DIENTE	MANDÍBULA (DCHA)				
	NIÑOS		NIÑAS		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,53	0,83	7,28	0,85	0,01
IL	9,23	1,32	9,10	1,39	0,32
C	11,04	0,86	10,79	0,92	0,1
1PM	11,39	0,85	11,29	0,99	0,47
2PM	11,64	0,89	11,65	0,75	0,95
1M	8,94	1,61	8,72	1,65	0,10
2M	12,16	0,85	12,06	0,79	0,52

Tabla 46: Comparación de la cronología de erupción de los dientes permanentes mandibulares del lado derecho entre ambos sexos. “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar), con la prueba estadística T-Student para muestras independientes ($p \leq 0.05$).

DIENTE	MANDÍBULA (IZQ)				
	NIÑOS		NIÑAS		SIGNIFICACIÓN (p)
	MED	DS	MED	DS	
IC	7,06	0,73	6,99	0,67	0,45
IL	8,18	0,70	7,92	0,77	0,01
C	11,08	0,76	10,79	0,88	0,03
1PM	11,34	0,88	11,21	1,04	0,37
2PM	11,73	0,89	11,71	0,66	0,89
1M	8,01	1,01	7,76	1,04	0,02
2M	11,83	0,52	11,73	0,62	0,38

Tabla 47: Comparación de la cronología de erupción de los dientes permanentes mandibulares del lado izquierdo entre ambos sexos. “MED” (Media) “DS” (Desviación Estándar), con la prueba estadística T-Student para muestras independientes ($p \leq 0.05$).

De los resultados obtenidos observamos que en general los dientes permanentes erupcionan antes en las niñas que en los niños. Sólo algunos dientes permanentes emergen antes en los niños que en las niñas. Este fue el caso del incisivo lateral superior izquierdo, el primer premolar superior izquierdo y el segundo premolar inferior derecho; aunque para ninguno de ellos los resultados fueron estadísticamente significativos. El resto de los dientes permanentes aparecieron en la cavidad oral antes en el sexo femenino que en el masculino. No obstante sólo encontramos diferencias estadísticamente significativas en los incisivos centrales superiores derecho e izquierdo (erupcionan 0,24 y 0,23 años respectivamente, antes en las niñas), el incisivo central inferior derecho (erupciona 0,25 años antes en niñas), el incisivo lateral inferior izquierdo (erupciona 0,26 años antes en niñas), el canino inferior izquierdo (erupciona 0,29 años en las niñas que en los niños) y los primeros molares izquierdos superior e inferior (erupcionan 0,24 años y 0,25 años respectivamente, antes en las niñas).

Concluyendo que la erupción de la dentición permanente comienza antes en las niñas (6,99 años de edad) que los niños (7,06 años de edad), siendo el primer diente en aparecer el incisivo central inferior izquierdo en ambos sexos. Y termina, también, antes en las niñas (12,45 años de edad) que en los niños (12,81 años de edad) con la erupción del segundo molar superior derecho en el caso de las niñas e izquierdo en el caso de los niños.

2. SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Finalmente, se establecieron las secuencias de erupción de la dentición permanente en el muestra total, en el grupo del sexo femenino y en el del sexo masculino.

Las secuencias que observamos se presentan por hemiarcada basándonos en las tablas en que se muestra la cronología de erupción para cada grupo (tablas 29, 34, 39). En cada muestra se aplicó la estadística inferencial test de la t de Student para muestras independientes, con un nivel de significación mayor al 95%, para valorar si existen diferencias estadísticamente significativas en el momento de erupción de un diente con respecto a los demás.

2.1 SECUENCIA MUESTRA

Arcada Maxilar:

- ❖ Derecha: 1M, IC, IL, 1PM, 2PM, C, 2M
- ❖ Izquierda: IC, 1M, IL, 1PM, 2PM-C, 2M

Arcada Mandibular:

- ❖ Derecha: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M
- ❖ Izquierda: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM-2M

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en cuanto al momento de erupción entre el segundo premolar y el canino superior izquierdo y por otro lado entre el segundo premolar y el segundo molar inferior izquierdo.

2.2 SECUENCIA GRUPO FEMENINO

Arcada Maxilar:

- ❖ Derecha: 1M, IC, IL, 1PM, 2PM-C, 2M
- ❖ Izquierda: IC, 1M, IL, 1PM-2PM, 2PM-C, 2M

Arcada Mandibular:

- ❖ Derecha: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM, 2M
- ❖ Izquierda: IC, 1M-IL, C, 1PM, 2PM-2M

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en cuanto al momento de erupción entre segundo premolares y caninos superiores; entre los primeros y segundos premolares superiores izquierdos; entre el primer molar y el incisivo lateral inferior izquierdo y entre el segundo premolar y segundo molar inferior izquierdo.

2.3 SECUENCIA GRUPO MASCULINO

Arcada Maxilar:

- ❖ Derecha: 1M, IC, IL, 1PM-2PM, 2PM-C, 2M
- ❖ Izquierda: IC, 1M, IL, 1PM, 2PM-C, 2M

Arcada Mandibular:

- ❖ Derecha: IC, 1M, IL, C, 1PM-2PM, 2M
- ❖ Izquierda: IC, 1M-IL, C-1PM, 2PM-2M

Tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en cuanto al momento de erupción entre primer y segundo premolares superiores derechos, entre segundo premolar y canino superiores; entre primer y segundo premolar inferiores derechos; entre primer molar y el incisivo lateral inferiores izquierdos; entre canino y primer premolar inferiores izquierdos y entre el segundo premolar y segundo molar inferiores izquierdos.

Tras analizar los resultados obtenidos podemos establecer que las secuencias más repetidas son:

En la Arcada Maxilar: IC, 1M, IL, 1PM, 2PM-C, 2M

En la Arcada Mandibular: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM-2M

VII-/ DISCUSIÓN

Existen diversos estudios tendentes a determinar la cronología y secuencia de erupción de distintas poblaciones. Sin embargo, esta búsqueda se complica en muchas zonas del mundo, sobre todo para ciertas etnias, que no tienen registros centrales ni pruebas precisas de la edad de sus habitantes y no debemos adjudicarles una edad aproximada porque nos llevaría a resultados falseados (3).

Lo que no deja de ser cuanto menos sorprendente, es que en España sean escasos los trabajos al respecto y más si nos comparamos con otros países desarrollados de Europa como Finlandia; donde se tiene mucho interés en determinar la erupción dental de sus habitantes.

1. TIPO DE ESTUDIO

Analizando las investigaciones que se han hecho sobre el tema encontramos que, bastantes autores opinan que la mejor forma de ver la extensión de las variaciones es observar al mismo paciente, preferiblemente, durante todo su periodo de crecimiento (67). Además, para algunos como Abarrategui López, Gorritxo y Goriena (43), los estudios longitudinales son los que más aportan en el campo del análisis de la secuencia de erupción puesto que permiten determinar en qué porcentaje se produce cada diferente secuencia de erupción en una misma muestra. Por otra parte, otros piensan que los estudios transversales, al permitir muestras mayores, ofrecen resultados más representativos (35). No obstante podríamos discrepar de esta afirmación puesto que, como veremos más adelante, el mayor tamaño muestral que encontramos, entre los trabajos que revisamos, fue en uno de tipo longitudinal.

De los estudios analizados, sólo unos pocos fueron longitudinales, los de autores como Virtanen y cols. en (67, 70), Kochhar y Richardson (109), Parner y cols. (37), Nyström y cols. (71) y Leroy y cols. (110).

La mayoría de los estudios existentes sobre la erupción dentaria son transversales, como es el caso de los trabajos realizados por Díaz y cols. de 1981 (68, 69); por Pahkala, Pahkala y Laine de 1991 (108); por Planells del Pozo y cols. en 1993 (41, 66); por Eskeli y cols. de 1999 (35); por Abarrategui López Gorritxo y Goiriena en el año 2000 (43); por Mugonzibwa en 2002 (51); por Hernández y cols. (5, 11, 53, 54); por Nizam, Naing y Mokhtar (111); por Rousset y cols. (112); por Wedl y cols (3); por Moslemi (72); por Taboada Aranza y Medina García (7); por Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114) y por Morón y cols. (23).

Nosotros, de acuerdo con la mayor parte de los autores revisados, decidimos realizar un estudio de tipo transversal.

2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra de los trabajos de los autores que revisamos fue muy variado.

La mayor muestra que encontramos fue la de Parner y cols. (37) que estuvo constituida por más de 850000 niños; y la de menor, la de Nyström y cols.(71) formada por 187 escolares.

Otros estudios también implicaban un gran número de participantes (más de 1.000). Este fue el caso de autores como Pahkala y cols., de 1991, (108) cuya muestra estuvo constituida por 1008 niños y adolescentes, él de Eskeli y cols.,

de 1999, (35), uno de los grupos de su estudio comparativo estuvo integrado por 1008 participantes. Hernández y cols. (5, 11, 53, 54) realizaron su investigación sobre una muestra de 1123 individuos. El estudio de Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114) estuvo formado por 1616 individuos. Agarwal y cols. (113) realizaron un estudio sobre 1800 participantes. La investigación de Wedl y cols (3) estuvo constituida por 2101 escolares. Nizam, Naing y Mokhtar (111) realizaron su trabajo sobre 2382 escolares. En 2005 Wedl y cols. (73) realizaron un estudio sobre 2344 escolares. Moslemi (72) realizó una investigación sobre 3744 escolares. La muestra del estudio de Leroy y cols. (110) estuvo constituida por 4468 niños y niñas y la de Parner y cols. (37) por más de 850000 niños.

Muchos realizaron su investigación sobre muestras intermedias entre 500 y 1000 participantes. Así fueron los trabajos de Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52) constituido por 622 participantes; de Morón y cols. (23), integrado por 512 niños; de Eskeli y cols. de 1999 (35) 569 niños y niñas; de Rousset y cols. (112) por 574 escolares; de Planells del Pozo y cols. (41, 66) constituido por 574 niños y adolescentes; de Mugonzibwa (51) constituido por 869 niños y niñas; de Díaz y cols. (69) constituido por 900 niñas y niños; de Virtanen y cols. (67, 70) de 911 escolares; y de Abarrategui López, Gorritxo y Goiriena en el año 2000 (43) en el que participaron 917 escolares.

Las muestras de menor tamaño que observamos entre los trabajos que revisamos oscilaron entre 100 y 500 individuos. Los autores que emplearon este tipo de muestra fueron: Nyström y cols. en 2001 (71) sobre 187 escolares; Kochhar y Richardson en 1998 (109) sobre 276 participantes y Taboada Aranza y Medina García (7) que usaron para su trabajo una muestra integrada por 418 escolares.

El tamaño de la muestra de nuestro estudio fue intermedio, en relación a los trabajos analizados, siendo de 752 participantes.

3. DISTRIBUCIÓN POR SEXOS

La distribución por sexos de los participantes de nuestro estudio fue de 347 niños y de 405 niñas. Esto representa una distribución bastante homogénea de un 46,2% de niños y un 53,8% de niñas.

Entre las diferentes muestras de los trabajos revisados, se ha encontrado un reparto semejante.

El 50% de los participantes del trabajo de Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52) fueron niños y el otro 50% niñas. El trabajo de Díaz y cols. (68, 69), estuvo integrado por 442 niños y 458 niñas. El de Pahkala, Pahkala y Laine (108) por 525 participantes del sexo masculino y 483 del femenino. El de Planells del Pozo y cols. (41, 66) por 289 niños y 285 niñas. El de Virtanen y cols. (67, 70) por 426 niños y 455 niñas. El de Kochhar y Richardson (109) por 146 niños y 130 niñas. El de Eskeli y cols. (35) su grupo de 1008 participantes estaba formado por 525 niños y 483 niñas y su grupo de 569 escolares, por 265 niños y 304 niñas. El de Abarrategui López, Gorritxo y Goiriena (43) por 486 niños (el 52,9% de la muestra) y por 431 niñas (el 47,1% de la muestra). El de Nyström y cols. (71) por 90 niños y 97 niñas. El de Mugonzibwa (51) por 428 niños y 441 niñas. El de Hernández y cols. (5, 11, 53, 54) por 605 niños y 518 niñas. El de Leroy y cols. (110) por 2202 niños y 2266 niñas. El de Nizam, Naing y Mokhtar (111) por 1062 niños y 1320 niñas. El de Rousset y cols. (112) por 280 niños y 294 niñas. El de Wedl y cols. (3) por 1046 niños y 1055 niñas. El de Moslemi (72) por 1958

niños y 1786 niñas. El de Taboada Aranza y Medina García (7) por 219 niños y 199 niñas. El de Wedl y cols. (73) por 1168 niños y 1176 niñas. El de Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114) el 50,93% eran niños y el 49,07% niñas.

Nos ha sorprendido, que en dos de las investigaciones analizadas, la de Agarwal y cols. (113) y la de Morón y cols. (23), sólo participaron sujetos del sexo masculino.

Nosotros, siguiendo la orientación de la mayoría de los autores, consideramos de suma relevancia valorar los resultados en ambos sexos.

4. INTERVALO DE EDAD

El intervalo de edad de los niños y adolescentes de nuestro trabajo se estableció entre los 5 y los 15 años de edad, pues es el tiempo durante el cual ocurre el proceso de erupción y desarrollo de la dentición permanente (1).

Muchos autores de los trabajos revisados utilizaron un intervalo de edad como el nuestro. Este fue el caso de Pahkala, Pahkala y Laine en 1991 (108); de Kochhar y Richardson en 1998 (109); de Eskeli y cols. de 1999 (35) y de Rousset y cols. (112).

Parner y cols. (37) estudiaron a los niños desde los 5 años de edad, como nosotros, hasta que cumplieron los 16 años y Nizam, Naing y Mokhtar (111)

hasta los 17 años de edad. Agarwal y cols. (113), Díaz y cols. (68, 69), Hernández y cols (5, 11, 53, 54) y Abarrategui López, Gorritxo y Goiriena (43) usaron un rango de edad cuyo límite inferior era, también, el mismo que el de nuestro trabajo y el superior un año menos, los 14 años de edad.

Moslemi (72) adelantó el rango de edad a los 4 años de edad, y lo terminó, como nosotros a los 15 años de edad. Otros autores decidieron comenzar el rango de edad de los participantes de su estudio más tarde como fue el caso de Planells del Pozo y cols. en 1993 (41, 66) que estudiaron a los niños desde los 6 años de edad. Estos autores dedujeron, de sus resultados, que a la edad en que comenzaron a hacer sus observaciones, ya se había iniciado la erupción de algunos dientes permanentes, por ello concluyeron que en estudios posteriores se debería ampliar el rango de edad estudiada.

Mientras que unos autores como Taboada Aranza y Medina García (7) acortaron el intervalo de edad de sus participantes, estudiando a niños entre los 6 y los 14 años de edad, otros lo aumentaron: Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52) entre los 0 y los 15 años de edad; Virtanen y cols. de 1994 (67, 70) entre 3 y 21 años de edad; Nyström y cols. en 2001 (71) entre 1 y 27 años de edad; Mugonzibwa en 2002 (51) entre los 3 y los 16 años de edad; Wedl y cols. (6) entre 3,98 y 24,91 años de edad; Wedl y cols. (73) entre los 3 y los 24,93 años de edad; y Morón y cols. (23) entre los 6 y los 17 años de edad.

Nosotros preferimos adoptar el modelo de la mayoría de las investigaciones, porque es precisamente entre estos límites cuando ocurre el recambio de la dentición temporal por la permanente.

En aras de la claridad decidimos reflejar los datos sobre tamaño de la muestra, distribución por sexos e intervalo de edades en el siguiente cuadro (tabla 48)

AUTORES	TAMAÑO DE LA MUESTRA (PARTICIPANTES)	NIÑOS	NIÑAS	INTERVALO DE EDAD (EN AÑOS)
Krumholt Roed-Petersen y Pindborg (72)	622	311	311	[0, 15]
Díaz y cols (54, 55)	900	442	458	[5, 14]
Pahkala, Pahkala y Laine (56)	1.008	525	483	[5, 15]
Planells Del Pozo y cols (31aa, 18c)	574	289	285	[6, 14]
Virtamen y cols (53, 57)	881	426	455	[3, 21]
Kochhar y Richardson (58)	276	146	130	[5, 15]
Eskeli y cols (15)	1.008 (un grupo) 569 (otro grupo)	525 265	483 304	[5, 15]
Abarrategui López , Gorritxo y Goriena (31c)	917	486	431	[5, 14]
Parner y cols (17)	850.000	--	--	[5, 16]
Nyström y cols (59)	187	90	97	[1, 27]
Mugonzibwa y cols (26)	869	428	441	[3, 16]
Hernández y cols (6b, 6c, 6c1, 6c2)	1.123	605	518	[5, 14]
Leroy y cols (60)	4.468	2.202	2.266	[6, 14]
Nizam, Naing y Mokhtar (61)	2.382	1.062	1.320	[5, 17]
Rousset y cols (62)	570	280	294	[5, 15]
Wedl y cols (2)	2.101	1.046	1.055	[3.98, 24.91]
Argawal y cols (29)	1.800	1.800	0	[5, 14]
Moslemi (63)	3.744	1.198	1.786	[4, 15]
Taboada Aranza y Medina García (4)	418	219	199	[6, 14]
Wedl y cols (64)	2.344	1.168	1.176	[3, 24.94]
Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (65)	1.616	822	794	--
Morón y cols(12)	512	512	0	[6, 17]
Bruna Del Cojo y cols	752	347	405	[5, 15]

Tabla 48: Resumen sobre tamaño de la muestra, distribución por sexos e intervalo de edades de los trabajos de los diferentes autores revisados, incluido el nuestro.

5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Nuestros criterios de selección fueron semejantes a los de los autores estudiados.

Los criterios de inclusión de los participantes de nuestro estudio fueron: presentar buen estado de salud general, ser de origen español, pertenecer a la raza blanca caucásica, residir en la Comunidad de Madrid y entregar el Consentimiento Informado firmado por los padres o tutores.

Por otra parte, se excluyeron de nuestro estudio a aquellos niños que pudieran presentar alguna patología sistémica o algún síndrome congénito o adquirido y a los que presentaran ciertas características odontológicas como: maloclusión severa (esquelética y/o dentaria), tratamiento ortodóncico, pérdida prematura o exodoncia de algún diente temporal o permanente, casos de sospecha (por antecedentes familiares) o conocimiento de agenesia (no se hicieron radiografías) y / o presencia de policaries.

Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52) excluyeron de su trabajo a aquellos niños que no fueran de ascendencia africana. Autores como de Pahkala, Pahkala y Laine de 1991 (108) excluyeron de su trabajo a aquellos niños con discapacidad mental. Virtanen y cols. en 1994 (67, 70) consideraron los dientes extraídos por motivos ortodóncicos como erupcionados y, al igual que nosotros, excluyeron de su estudio los niños que presentaran ausencia congénita de dientes. Eskeli y cols. de 1999 (35) excluyeron de su investigación a los niños con alguna alteración del desarrollo tanto físico como psíquico. Leroy y cols. (110) también consideraron un diente extraído por motivos ortodóncicos como un diente erupcionado, por lo que los participantes con esta particularidad, no fueron excluidos de su trabajo. Ninguno de los niños que participó en el estudio de Hernández y cols. (5, 11, 53, 54) presentaba alteraciones del crecimiento general, anomalías congénitas o enfermedades generales severas. Nizam, Naing

y Mokhtar (111) excluyeron de su publicación a aquellos niños con anomalías congénitas, con historia de algún trastorno sistémico, con tratamiento de ortodoncia o que hubieran tenido extracciones de dientes temporales. Rousset y cols. (112) determinaron que los criterios de exclusión de los participantes de su artículo fueron presencia de maloclusión severa (esquelética y/o dentaria), tratamiento ortodóncico activo, patología localizada o existencia de alguna anomalía, ausencia congénita de algún diente y pérdida prematura o extracción de algún diente. Los niños de la investigación de Agarwal y cols. (113) eran de grupos socioeconómicos altos y recibían una buena alimentación, además de no presentar ningún trastorno físico, ni enfermedad alguna.

Sólo en los trabajos de Wedl y cols. (3, 73) no se emplearon criterios de selección de pacientes y solamente se centraron en los dientes.

Como hemos visto anteriormente, en la introducción, la cronología y la secuencia de erupción, pueden verse afectadas por diversos factores sistémicos o locales. Por ello, nosotros preferimos aplicar los, ya explicados, criterios de selección sobre los sujetos de nuestro trabajo, con el fin obtener unos resultados menos influenciados.

6. LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA

Para realizar nuestro trabajo, acudimos a diferentes colegios públicos, privados y concertados de la Comunidad de Madrid. Las familias de los niños que integraron nuestro estudio, eran de origen español y tenían un nivel socioeconómico relativamente uniforme.

No hay muchos autores que se hayan interesado por este tipo de estudio en niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid. Entre los trabajos

revisados, sólo encontramos el de Planells del Pozo y cols. en 1993 (41, 66) que se llevó acabo sobre niños que pertenecían a un programa de “Salud Escolar” incluido entre las actividades de un Centro de Salud dependiente del Excelentísimo Ayuntamiento de Alcalá de Henares, municipio de la Comunidad de Madrid (tabla 49).

En el resto de España, hemos podido ver que Abarrategui López, Gorritxo y Goriena (43) en el año 2000 realizaron su trabajo sobre niños y niñas de poblaciones vizcaínas. Hernández y cols. (5, 11, 53, 54) lo hicieron en la población de Tona en la provincia de Barcelona y Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114) sobre individuos del área sanitaria II de Asturias (tabla 49).

No obstante la mayoría de los trabajos que revisamos, fueron investigaciones que se realizaron en otros países: Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52), en Uganda. Díaz y cols. (68, 69) en San Pedro de Macorís, (República Dominicana). En Finlandia Pahkala, Pahkala y Laine (108) en Juuka; Virtanen y cols. (67, 70), en tres centros rurales Laitila, Ylivieska y Muurame; y Nyström y cols. (71). Kochhar y Richardson (109) en Belfast, al Norte de Irlanda. Parner y cols. (37) en Dinamarca. Mugonzibwa y cols. (51) en Tanzania. Leroy y cols. (110) en Bélgica. Nizam Naing y Mokhtar (111) en Kelantan, un estado situado al noroeste de la Península de Malasia. Rousset y cols. (112) en la ciudad francesa de Lille. Wedl y cols. (3) en Aegean, Izmir (Turquía) y en 2005 (73) en Atenas, Grecia. Agarwal y cols. (113) en Delhi, India. Moslemi (72) en Teheran, Iran. Taboada Aranza y Medina García (7) sobre niños de la etnia otomi de San Pedro Abajo que se encuentra en el municipio de Temoaya del Estado de Méjico. Morón y cols. (23) sobre niños de la etnia indígena Wayuú, que estudiaban en escuelas del Estado de Zulia, Venezuela (tabla 49).

AUTORES	LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA
Leroy y cols. (110)	Bélgica
Parner y cols. (37)	Dinamarca
Planells Del Pozo y cols. (41, 66)	España (Alcalá de Henares)
Abarrategui López, Gorritxo y Gorieta (43)	España (Vizcaya)
Hernández y cols. (5, 11, 53, 54)	España (Barcelona)
Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114)	España (Asturias)
Nyström y cols. (71)	Finlandia
Pahkala, Pahkala y Laine (108)	Finlandia (Juuka)
Virtanen y cols. (67, 70)	Finlandia (Laitila, Ylivieska y Muurame)
Rousset y cols. (112)	Francia (Lille)
Wedl y cols. (73)	Grecia (Antenas)
Argawal y cols. (113)	India (Delhi)
Moslemi (72)	Iran (Teheran)
Kochhar y Richardson (109)	Irlanda del Norte (Belfast)
Nizam, Naing y Mokhtar (111)	Malasia (Kelantan)
Taboada Aranza y Medina García (7)	Méjico (Temoaya)
Díaz y cols. (68, 69)	República Dominicana (San Pedro de Macorís)
Mugonzibwa y cols. (51)	Tanzania
Wedl y cols. (3)	Turquía (Aegean)
Krumholtz, Roed-Petersen y Pindborg (52)	Uganda
Morón y cols. (23)	Venezuela (Estado de Zulia)
Bruna Del Cojo y cols	España (Comunidad de Madrid)

Tabla 49: Resumen sobre la localización de la muestra de los trabajos de los diferentes autores revisados, incluido el nuestro.

7. DIENTES PERMANENTES EVALUADOS

Decidimos evaluar la erupción de todos los dientes permanentes. Exceptuamos los terceros molares, debido a la gran variabilidad de su erupción y la gran frecuencia de su agenesia.

Este criterio fue compartido por la mayoría de los trabajos revisados: Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52), Díaz y cols. (68, 69); de Planells del Pozo y cols. (41, 66); Virtanen y cols. (67, 70); de Parner y cols. en 2001 (37); Nyström y cols. en 2001 (71); Wedl y cols. (3); Moslemi (72); Taboada Aranza y Medina García (7) y Wedl y cols. (73).

Sólo Rousset y cols. (112) y Plasencia García Izquierdo y puente Rodríguez (114) prefirieron centrarse exclusivamente en el recambio de los caninos, primeros y segundos premolares, y segundos molares ya que encontraron las mayores variaciones en esta fase del recambio dentario.

8. DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DE ERUPCIÓN

También coincidimos, con los autores de los demás estudios, como Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52), Virtanen y cols (67, 70), Parner y cols. (37), Mugonzibwa y cols. (51), Nizam, Naing y Mokhtar (111), Wedl y cols. (3), Agarwal y cols. (113), Moslemi (72), Wedl y cols. (73), en la determinación del momento en que un diente estaba erupcionado. De hecho, la edad de la erupción dentaria descrita por Carr en 1962 (120) es la edad en que el diente rompe la encía y se observa una parte de él; representando, por tanto, la aparición de alguna parte del diente por encima de la superficie de la encía (13). De ese modo en nuestra investigación anotamos un diente permanente como presente cuando una porción de alguna de sus cúspides o borde incisal, había atravesado la encía y se hacía visible en la cavidad oral (13).

9. EXPLORACIÓN Y REGISTRO DE LOS DATOS

Para nuestro estudio se llevó a cabo una exploración clínica intraoral en cada participante. Ésta se realizó de acuerdo con las normativas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (119).

Díaz y cols. de 1981 (68, 69); Pahkala, Pahkala y Laine de 1991 (108); Eskeli y cols. de 1999 (35); Parner y cols. (37), Mugonzibwa en 2002 (51), Hernández y cols. (5, 11, 53, 54), Leroy y cols. (110), Nizam, Naing y Mokhtar (111), Wedl y cols. (3) y Agarwal y cols. (113) utilizaron la misma metodología que nosotros.

Sin embargo autores como Planells del Pozo y cols. en 1993 (41, 66) emplearon, para la valoración de la erupción dentaria, modelos de estudio realizados en escayola blanca dura además consultaron radiografías panorámicas para confirmar o descartar la existencia de extracciones prematuras de algún diente permanente y evitar valorarlos como no erupcionado. Algo parecido fue lo que realizaron Kochhar y Richardson en 1998 (109) que para la evaluación de la emergencia de los dientes permanentes realizaron modelos de estudio de las arcadas superior e inferior de los niños, cada 6 meses.

10. SOPORTE DE RECOGIDA DE DATOS

Del mismo modo que hicieron la mayoría de los autores revisados, como Díaz y cols. (68, 69), Kochhar y Richardson (109), Parner y cols. (37), Hernández y cols. (5, 11, 53, 54), Wedl y cols. (3), Moslemi (72), Wedl y cols. (73); nosotros, registramos el sexo, la fecha de recogida, la de nacimiento y cada diente presente (identificando los dientes de acuerdo al sistema de 2 dígitos de la FDI),

en un formulario específicamente diseñado para la investigación y que incluimos en el anexo.

11. ESTABLECIMIENTO DE LA EDAD DE ERUPCIÓN DE CADA DIENTE

En nuestro trabajo, con el fin de establecer el momento de emergencia de cada diente se calcularon la media y la desviación estándar de la presencia en la cavidad oral de cada pieza dental. Para ello, se analizó de forma individual cada diente permanente, estimando su intervalo de edad de erupción, comprendido entre dos valores:

- Valor inicial: la primera edad en la que aparecía.
- Valor final: la edad a partir de la cual su presencia se hacía constante.

De un modo semejante al nuestro, otros autores como Kochhar y Richardson en 1998 (109), Nyström y cols en 2001 (71), para calcular la edad media y el rango de la edad de erupción de cada diente, tomaron punto medio del intervalo entre la visita en que aparece un diente y la anterior en la que aún no se encontraba.

12. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

La metodología estadística que utilizamos para el análisis de los resultados fue parecida a la que emplearon la mayoría de los autores revisados. Para ello, empleamos tanto la estadística descriptiva como la inferencial. La

media y la desviación estándar de la edad de erupción de cada diente, nos permiten establecer su cronología y secuencia de emergencia en la cavidad oral. La estadística inferencial mediante el test de la t de Student nos permite establecer el nivel de significación estadística al comparar diferentes grupos, con un intervalo de confianza del 95%. Otros autores utilizaron una metodología semejante a la nuestra como: Planells del Pozo y cols. (41, 66), Virtanen y cols. (67, 70), Kochhar y Richardson (109), Wedl y cols. (3) y en 2005 (73) y Moslemi (72)

Algunos autores, como Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52), Abarrategui López, Gorritxo y Goiriena en el año 2000 (43), Hernández y cols. (5, 11, 53, 54), Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114) utilizaron el método de Kärber. Éste permite de una forma sencilla de determinar el momento de erupción de los dientes. Fue descrito en 1958 por Hayes y Mantel (124).

Otros como Nizam, Naing y Mokhtar (111) usaron el análisis de regresión de Probit.

Heidmann, en 1986, (125) realizó una comparación entre diferentes métodos para estimar el momento de erupción de la dentición humana. De su estudio dedujo que el Método de Kärber, a pesar de ser más sencillo de realizar, era menos preciso que el Análisis de Probit especialmente cuando el número de observaciones era menor. A diferencia de nuestro método, el método de Kärber, en lugar de usar la edad real de los niños, utiliza rangos de edad y posteriormente calcula el porcentaje de presencia de los dientes.

13. CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

En cuanto a los resultados, en nuestro estudio vimos que la erupción de la dentición permanente ocurre, en la muestra entre los 7,02 y los 12,59 años de edad. Siendo el incisivo central inferior izquierdo, el primer diente en aparecer y el segundo molar superior derecho, el último.

Hemos observado que la erupción de la dentición permanente en los participantes de nuestra investigación acontece después que en la de otros autores. Este sería el caso del trabajo presentado por Abarrategui López, Gorritxo y Goiriena (43) en el que la erupción de la dentición permanente ocurre entre los 6,02 y los 12,32 años de edad. Siendo el primer y el último diente en aparecer los mismos que en nuestro trabajo, el incisivo central inferior y el segundo molar superior, respectivamente. Agarwal y cols. (113) también determinaron que la emergencia de los dientes permanentes ocurría antes que en nuestra muestra entre los 5,64, con el primer molar inferior derecho y los 11,64, con el segundo molar superior derecho.

Verificamos, como la mayoría los autores de los autores revisados, que la erupción de la dentición permanente comienza antes en las niñas (6,99 años de edad) que en los niños (7,06 años de edad), siendo el primer diente en aparecer el incisivo central inferior izquierdo en ambos sexos. Y termina, también, antes en las niñas (12,45 años de edad) que en los niños (12,81 años de edad) con la erupción del segundo molar superior derecho en el caso de las niñas y la del izquierdo en el caso de los niños.

También existe conformidad con respecto a la mayoría de ellos en deducir de nuestra investigación que, en ambos sexos, el primer diente permanente que aparece, en la cavidad oral, es el incisivo central inferior y el último el segundo molar superior. Lo que varía es que, en los participantes de otras

investigaciones, la erupción de la dentición permanente ocurre antes que en los participantes de la nuestra. Así Virtanen y cols. (67, 70) vieron que ésta acontece entre los 6,6 y los 12,45 años de edad en las niñas y los 6,8 y los 12,8 años de edad en los niños. Kochhar y Richardson (109), en su trabajo resultó que ésta ocurría, también entre los 6,27 y los 12,14 años de edad en las niñas y entre los 6,31 y los 12,09 años en los niños. Eskeli y cols. en su estudio (35) determinaron que la erupción de la dentición permanente acontece, entre los 5,85 y los 11,9 años de edad en las niñas y entre los 6,03 y los 12,39 años de edad en los niños. Según el estudio de Abarrategui López, Gorritxo y Goiriena en el 2000 (43) los dientes permanentes, en las niñas, emergen entre los 5,95 y los 12,12 años de edad y en los niños entre los 6,05 y los 12,47 años de edad. Nyström y cols. (71) vieron en el año 2001 que los dientes permanentes erupcionan entre los 5,9 y los 11,9 años de edad en las niñas y entre los 6,1 y los 12,4 años de edad en los niños. Finalmente, en la muestra del estudio de Hernández y cols. (5, 11, 53, 54) la erupción de la dentición permanente ocurrió entre los 5,99 y los 12,24 años de edad en las niñas y entre los 6,25 y los 12,48 años de edad en los niños.

Hay autores como Díaz y cols. (68, 69) y Nizam, Naing y Mokhtar (111) que observaron que en ambos sexos, los primeros dientes en aparecer fueron los primeros molares inferiores. Concuerdan con nosotros en que los últimos dientes en emerger en la cavidad oral fueron los segundos molares superiores. La erupción de la dentición permanente ocurría: para Díaz y cols. (68, 69) entre los 6,1 y los 11,6 años de edad en las niñas y entre los 6,5 y los 12 años de edad; para Nizam, Naing y Mokhtar (111) ocurría entre los 6 y los 12 años en las niñas y entre los 6 y los 12,2 años en los niños.

Parner y cols. (37) vieron: en las niñas que el primer diente en aparecer es el incisivo central inferior a los 5,98 años de edad y el último, el segundo molar superior a los 11,83 años de edad y en los niños que, tanto el incisivo central inferior como el primer molar superior, eran los primeros dientes en aparecer a los 6,20 años y los segundos molares superiores los últimos a los 12, 24 años de

edad. Leroy y cols. (110) vieron que en las niñas, la erupción de los dientes permanentes ocurre entre los 6,10 y los 11,95 con los primeros molares inferiores y los segundos molares superiores, respectivamente; y en los niños, que el primer y el último diente en erupcionar fueron el incisivo central inferior y el segundo molar superior, respectivamente, entre los 6,27 y los 12,27 años de edad.

Rousset y cols. (112) determinaron en su trabajo que los primeros dientes en aparecer fueron en ambos sexos los primeros molares superiores, a los 5,94 años en las niñas y a los 6,17 años de edad en los niños, y los últimos los segundos molares superiores a los 12,24 años en las niñas y a los 12,33 años de edad en los niños.

Moslemi (72) estableció, al igual que los demás autores que el momento de erupción para cada diente es más precoz en niñas que en niños, la edad mínima de erupción de la mayoría de los dientes de las niñas resultó ser menor que la de los niños. En este trabajo los primeros dientes en erupcionar fueron los incisivos centrales mandibulares, a los 78 meses (6,5 años) de edad en las niñas y a los 80 meses de edad (6,66 años) en los niños) y los últimos los segundos molares maxilares (a los 151 meses de edad (12,58) en las niñas y a los 157 meses de edad (13,08) en los niños).

Taboada Aranza y Medina García (7) determinaron que, en las niñas, los primeros dientes en aparecer fueron los primeros molares inferiores a los 6,79 años de edad y los últimos, los segundos premolares inferiores a los 11,78 años de edad. En los niños, estos autores vieron que a los 7,33 años de edad aparecen a la vez los incisivos centrales inferiores y los primeros molares superiores e inferiores, concluyendo la erupción de la dentición permanente a los 12,5 años de edad con la emergencia del segundo molar superior. Al igual que éstos últimos, Morón y cols. (23) vieron que las piezas que acotaban la erupción

de la dentición permanente, en los niños, eran las mismas, pero que la erupción de la dentición permanente ocurría entre los 6,0 y los 12,0 años de edad.

Wedl y cols. (73) constataron que los primeros dientes en aparecer, en las niñas, fueron los primeros molares inferiores a los 6,00 años de edad y los últimos, los segundos molares superiores a los 12,00 años de edad. En los niños, vieron que los primeros molares superiores fueron los primeros en emerger a los 6,01 años de edad y los últimos también los segundos molares superiores a los 12,37 años de edad

Vimos que, comparando nuestros resultados con los de otros trabajos, sobre todo con los realizados en España, el recambio de los dientes permanentes de los niños de nuestro estudio, se produce más tardíamente.

Coincidiendo con los autores de todos los trabajos que revisamos, respecto al resto de los dientes permanentes, la mayoría de los dientes permanentes erupcionan antes en las niñas que en los niños. Sólo algunos dientes permanentes emergen antes en los niños que en las niñas: el incisivo lateral superior izquierdo, el primer premolar superior izquierdo y el segundo premolar inferior derecho; aunque para ninguno de ellos los resultados fueron estadísticamente significativos. El resto de los dientes permanentes aparecieron en la cavidad oral antes en el sexo femenino que en el masculino. No obstante sólo encontramos diferencias estadísticamente significativas en los incisivos centrales superiores derecho e izquierdo, el incisivo central inferior derecho, el incisivo lateral inferior izquierdo, el canino inferior izquierdo y los primeros molares izquierdos superior e inferior.

Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52) notaron que en general los dientes permanentes erupcionaron antes en las niñas que en los niños, excepto el incisivo central superior derecho, los primeros molares superiores derecho e izquierdo y el primer molar inferior derecho.

Autores como Planells del Pozo y cols en 1993 (41, 66) obtuvieron datos semejantes a los nuestros. Encontraron resultados significativos en cuanto a la precocidad eruptiva de las niñas en las mismas piezas dentales que nosotros y además en el segundo premolar inferior y en los segundos molares de ambas arcadas.

Para Taboada Aranza y Medina García (7) un 71,4% de los dientes maxilares erupcionan antes en las niñas, el 14,3% de los incisivos laterales erupcionan antes en los niños y el 14,3% de los primeros premolares erupcionan a la vez en ambos sexos.

Díaz y cols. en 1981 (68, 69) al igual que nosotros, vieron que, aunque las niñas presentaban un adelanto en la erupción de los dientes permanentes, algunos dientes aparecen antes en los niños. Estos dientes fueron distintos a los que vimos nosotros: los caninos y los segundos premolares maxilares y el primer premolar mandibular. Kochhar y Richardson en 1998 (109) determinaron que los dientes de las niñas erupcionan antes que los de los niños, menos en el caso de los segundos molares.

Rousset y cols. (112) determinaron que los dientes de las niñas erupcionan antes que los de los niños excepto los segundos premolares mandibulares y los segundos molares maxilares que erupcionan al mismo tiempo; y los segundos premolares maxilares que erupcionan aproximadamente un mes antes en los niños.

Pahkala, Pahkala y Laine de 1991 (108), Virtanen y cols. en 1994 (67, 70), Eskeli y cols. (35), Mugonzibwa (51), Leroy y cols. (110), también advirtieron que todos los dientes emergieron antes en las niñas que en los niños. Los mismos resultados hallaron Abarrategui López, Gorritxo y Goriena (43) observando, además, resultados estadísticamente significativos para los incisivos laterales superiores, los caninos inferiores y los segundos molares inferiores.

14. DIFERENCIAS ENTRE DIENTES HOMÓLOGOS CONTRALATERALES

En cuanto a la diferencia entre dientes homólogos contralaterales encontramos que, analizando tanto nuestra muestra, como separando a los participantes según el sexo, no existen, en general, diferencias estadísticamente significativas en cuanto a su momento de erupción, excepto para determinados dientes. Estos dientes son: los incisivos central y lateral inferiores y los primeros molares superiores e inferiores y el segundo molar inferior.

Autores como Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg (52), Díaz y cols. (68, 69), Pahkala, Pahkala y Laine (108), Eskeli y cols. (35), Parner y cols. (37), Nyström y cols. (71), Mugonzibwa (51), Hernández y cols. (5, 11, 53, 54), Nizam, Naing y Mokhtar (111), Wedl y cols. en el año 2004 (3) y en él 2005 (73), no encontraron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al momento de erupción, entre dientes homólogos contralaterales.

Leroy y cols. (110) sólo encontraron diferencias estadísticamente significativas para los incisivos laterales superiores, los caninos y los premolares.

Abarrategui López, Gorritxo y Goriena (43) aunque vieron que los primeros premolares superiores izquierdos erupcionaron con una antelación de 1,7 meses con respecto a los derechos; en ningún caso obtuvieron, diferencias estadísticamente significativas.

Moslemi (72), en relación a la diferencia entre los lados derecho e izquierdo, vio una discrepancia de 7 meses entre los caninos maxilares (precediendo el derecho al izquierdo) y una de 6 meses entre los segundos molares mandibulares (precediendo el izquierdo al derecho).

15. DIFERENCIAS ENTRE DIENTES HOMÓLOGOS INTERARCADA

En lo que se refiere a la diferencia en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos interarcada vimos que en la muestra, en general, los dientes permanentes mandibulares erupcionan antes que los maxilares. Siendo estadísticamente significativos los incisivos centrales inferiores de ambos lados, el incisivo lateral inferior izquierdo, los caninos inferiores de ambos lados y los segundos molares inferiores, derecho e izquierdo. Los primeros premolares inferiores, derecho e izquierdo, erupcionaron antes que sus homólogos superiores; no siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Además, pudimos observar que los segundos premolares derechos erupcionaron a la vez, el superior y el inferior, sin que sea esta diferencia estadísticamente significativa. Por otro lado, los resultados mostraron que, determinados dientes superiores hicieron su aparición clínica en la cavidad oral antes que sus homólogos inferiores. Estos dientes fueron el incisivo lateral derecho, el segundo premolar izquierdo y los primeros molares derecho e izquierdo. No obstante estos resultados fueron estadísticamente significativos solamente en el caso de los dientes del lado derecho.

Autores como Pahkala, Pahkala y Laine (108), Virtanen y cols. (67, 70), Eskeli y cols. (35), Nyström y cols. (71), Mugonzibwa (51), Leroy y cols. (110), Moslemi (72) y Morón y cols. (23) vieron en sus resultados que los dientes mandibulares erupcionan antes que los maxilares.

Nizam, Naing y Mokhtar (111) observaron que los dientes inferiores erupcionan antes que los superiores: alrededor de 1 año antes los incisivos, caninos y segundos molares y alrededor de dos meses los primeros molares. Los premolares resultaron excepcionales, los maxilares precedieron a los mandibulares. Este mismo resultado, respecto a los premolares, también fue observado por Kochhar y Richardson (109) y por Rousset y cols. (112)

Planells del Pozo y cols. (41, 66) también obtuvieron estos resultados, pero sólo los observaron claramente en los incisivos y en los caninos, la erupción de los premolares les resultó menos fiable de predecir puesto que en ambas arcadas encontraron fechas de emergencia muy próximas.

Los resultados obtenidos de nuestro grupo de niñas mostraron que en general los dientes permanentes mandibulares erupcionan antes que los maxilares, siendo estadísticamente significativos los incisivos central y lateral inferiores izquierdos, los caninos inferiores de ambos lados y los segundos molares inferiores derecho e izquierdo. El incisivo central inferior derecho y los primeros premolares inferiores derecho e izquierdo erupcionaron antes que sus homólogos superiores, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, los resultados mostraron que determinados dientes superiores hicieron su aparición clínica en la cavidad oral antes que sus homólogos inferiores. Estos dientes fueron el incisivo lateral derecho, los segundos premolares derecho e izquierdo y los primeros molares derecho e izquierdo. Sin embargo estos resultados fueron estadísticamente significativos solamente en el caso del incisivo lateral y primer molar, ambos del lado derecho.

En los participantes de sexo masculino de nuestro estudio los dientes permanentes inferiores, también, erupcionan antes que los superiores. Son estadísticamente significativos los incisivos central y lateral inferiores izquierdos, los caninos inferiores derecho e izquierdo y los segundos molares inferiores derecho e izquierdo. El incisivo central inferior derecho, los primeros premolares inferiores derecho e izquierdo y el segundo premolar inferior derecho erupcionaron antes que sus homólogos superiores, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, los resultados mostraron que determinados dientes superiores emergieron en la cavidad oral antes que sus homólogos inferiores. Estos dientes fueron el incisivo lateral derecho, el segundo

premolar izquierdo y los primeros molares derecho e izquierdo. Sin embargo estos resultados fueron estadísticamente significativos solamente en los dientes mencionados del lado derecho.

Wedl y cols. (73) vieron que la emergencia en la arcada inferior era anterior a la superior, excepto el primer premolar en ambos sexos.

Hernández y cols (5, 11, 53, 54) vieron en su trabajo que los dientes mandibulares erupcionaron antes que los maxilares. En ambos sexos coincidieron con nosotros en que esta relación era estadísticamente significativa para los incisivos centrales y laterales, para los caninos y para los segundos molares.

16. SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Como ya mencionamos, en la introducción de nuestro trabajo, las secuencias de erupción de la dentición permanente, que los autores clásicos han considerado como ideal o más habitual:

En la Arcada Maxilar: 1M, IC, IL // 1PM, 2PM, C, 2M (ideal)
1PM, C, 2PM, 2M (habitual)

En la Arcada Mandibular: 1M, IC, IL // C, 1PM, 2PM, 2M (ideal)
1PM, C, 2PM, 2M (habitual)

Tras analizar los resultados de nuestro trabajo observamos, que la secuencia de erupción de la dentición permanente en la muestra era similar a la que se considera como ideal. Así es en la arcada maxilar: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino y segundo molar y en la arcada mandibular: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar, segundo molar. La única diferencia que observamos fue que en la arcada inferior el incisivo central aparecía antes que el primer molar.

Autores como Planells del Pozo y cols. (41, 66) encontraron una secuencia de erupción como la nuestra en la arcada inferior, pero diferente en la superior, en la que el canino fue el último diente en erupcionar, tras los premolares y el segundo molar.

Leroy y cols. (110), Rousset y cols. (112), Agarwal y cols. (113), Wedl y cols. (73) determinaron que la secuencia de erupción de los dientes permanentes de su muestra fue la siguiente: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar en la arcada superior y, primer molar, incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar en la arcada inferior. Rousset y cols. (112), vieron las mismas secuencias de erupción de caninos, premolares y segundos molares que los autores anteriormente mencionados.

Morón y cols. (23) vieron que, en los niños, en ambas arcadas los primeros molares erupcionaban antes que los incisivos y que los caninos lo hacían entre los premolares.

Tanto en el grupo del sexo femenino como en el de sexo masculino, la secuencia de erupción de la dentición permanente que obtuvimos, fue parecida a la que observamos en la muestra total. Sólo que en estos dos grupos, los incisivos centrales erupcionan antes que los primeros molares.

Autores como Díaz y cols. (68, 69), en 1981 encontraron en las niñas una secuencia de erupción en la arcada maxilar como la de nuestro estudio. A diferencia de nosotros, vieron en la mandíbula que el primer molar erupcionaba antes que los incisivos en ambos sexos y que en las niñas el segundo molar precedía, en su emergencia, al segundo premolar. Del mismo modo, Taboada Aranza y Medina García (7) vieron que en las niñas los últimos dientes en erupcionar fueron los segundos premolares en ambas arcadas.

Hernández y cols (5, 11, 53, 54) y Moslemi (72), observaron una secuencia de erupción de la dentición permanente como la nuestra en la arcada inferior en ambos sexos y en los niños en la arcada superior. Sin embargo vieron que en las niñas los caninos superiores erupcionaron entre los premolares.

Virtanen y cols. (67, 70), Kochhar y Richardson (109), Eskeli y cols. (35); Abarrategui López, Gorritxo y Goriena (43) y Nyström y cols. (71) encontraron, en ambos sexos, una secuencia de erupción de la dentición permanente como la nuestra en la arcada mandibular. Pero a diferencia de nosotros, vieron en la arcada maxilar que el canino erupcionaba antes que el segundo premolar. Esta misma variación la encontraron Nizam, Naing y Mokhtar (111) en la arcada inferior de su muestra de niños. Las otras secuencias que determinaron fueron como las de nuestro trabajo.

Mugonzibwa en 2002 (51) encontraron una secuencia de erupción de la dentición permanente diferente. Para estos autores, en ambos sexos el orden de aparición de los dientes fue, en la arcada maxilar: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar; y en la arcada mandibular: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino y segundo molar.

Respecto a la erupción de caninos, premolares y segundos molares, Plasencia, García Izquierdo y Puente Rodríguez (114) vieron que la secuencia

en niños fue: primer premolar superior, canino inferior, primer premolar inferior, segundo premolar superior, canino superior, segundo premolar inferior, segundo molar inferior y segundo molar superior. En las niñas la secuencia que determinaron fue: canino inferior, primer premolar inferior, primer premolar superior, canino superior, segundo premolar superior, segundo premolar inferior, segundo molar inferior, segundo molar superior.

Después de analizar los resultados obtenidos podemos establecer que las secuencias más repetidas en los participantes de nuestro estudio son:

En la Arcada Maxilar: IC, 1M, IL o 1M, IC, IL // 1PM, 2PM, C, 2M

En la Arcada Mandibular: IC, 1M, IL // C, 1PM, 2PM, 2M

Desde nuestro punto de vista, y coincidiendo con otros autores, deberían realizarse más estudios en otras poblaciones españolas (68).

VIII-/ CONCLUSIONES

1. Considerando la muestra total, el incisivo central mandibular derecho es el primer diente permanente en hacer emergencia a los 7,02 años de edad, siendo el segundo molar maxilar derecho el último en erupcionar a los 12,59 años.
2. En cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos contralaterales, se observaron diferencias significativas en el primer molar superior, el incisivo central inferior, el incisivo lateral inferior, el primer molar inferior y el segundo molar inferior.
3. Los dientes de la arcada mandibular erupcionan significativamente antes que los de la maxilar, excepto el incisivo lateral derecho, el segundo premolar izquierdo y los primeros molares.
4. El inicio del recambio dentario es más precoz en las niñas, a excepción del incisivo lateral superior izquierdo, el primer premolar superior izquierdo y el segundo premolar inferior derecho, que emergen antes en los niños.
5. Las secuencias más repetidas en los participantes de nuestro estudio son:

En la Arcada Maxilar: IC, 1M, IL, 1PM, 2PM-C, 2M

En la Arcada Mandibular: IC, 1M, IL, C, 1PM, 2PM-2M

IX-/ ANEXO

[illegible]

Anexo 1. Tabla de recogida de datos



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Estimado Señor/a

Doña Marta Bruna del Cojo, licenciada en Odontología con Número de Colegiada: 28007922, está realizando su Tesis Doctoral sobre la erupción dentaria en niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid. Para ello es necesario que examine a un gran número de niños con edades comprendidas entre los 5 y los 16 años. Por tanto, le agradeceríamos que nos permitiera incluir en nuestra muestra, a los niños que asisten a su colegio y que voluntariamente acepten participar en nuestro estudio. Al mismo tiempo realizaríamos una revisión odontológica gratuita a cada niño así como les proporcionaríamos información sobre medidas de prevención e higiene oral.

Agradeciendo su interés por anticipado. Atentamente, reciba un cordial saludo.

Dra. N. E. Gallardo López
Profesora Asociada

Dra. M. R. Mourelle Martínez
Profesora Contratado Doctor

Departamento de Estomatología IV (Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia)

Universidad Complutense de Madrid



Nombre:

Fecha:

TRAS LA EXPLORACIÓN ODONTOLÓGICA DE SU HIJO, LE INDICAMOS QUE:

☐ **Presenta una adecuada salud oral y recomendamos:**

- o Realizar revisión odontológica en un año.
- o Acuda al odontólogo para establecer medidas preventivas (selladores, flúor).

☐ **Presenta patología:**

- o Caries.
- o Maloclusión.
- o Gingivitis.

Por lo que se recomienda acuda al odontólogo para llevar a cabo el tratamiento necesario.

Anexo 3: Informe de estado de saludo bucodental

X-/ BIBLIOGRAFÍA

1. Barberia Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integral* 2001;6(3):229-240.
2. Barbería Leache E, Boj Quesada JR, Catalá Pizarro M, García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. *Odontopediatría*. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2001.
3. Wedl JS, Schoder V, Blake FAS, Scmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in teenage boys and girls in Izmir (Turkey). *Journal of Clinical Forensic Medicine* 2004;11:299-302.
4. Enlow DH. *Crecimiento maxilofacial*. 3ª ed. México: Interamericana McGraw-Hill; 1990.
5. Hernández Puyol M, Espasa E, Boj JR. Eruption chronology of the permanente dentition in spanish children. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32(4):347-50.
6. ADA Division of Communications, Journal of the American Dental Association; ADA Council on Scientific Affairs. For the dental patient Tooth eruption: the permanent teeth. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(1):127.
7. Taboada Aranza MO, Medina García JL. Cronología de erupción dentaria en escolares de una población indígena del Estado de Méjico. *Revista ADM* 2005;62(3): 94-100.
8. Choi NK, Yang KH. A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child* 2001;68(4):244-9.
9. Proof P, Bayerlein TJ, Fanghänel J, Allegrini S, Gedrange T. Morphological and clinical considerations of first and second permanent molar eruption disorders. *Ann Anat* 2006;188:353-61.
10. Bastos JL, Peres MA, Peres KG, Barros AJ. Infant growth, development and tooth emergence patterns: A longitudinal study from birth to 6 years of age. *Arch Oral Biol*. 2007 Jun;52(6):598-606. Epub 2007 Jan 16.
11. Hernández Puyol M et al. Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española. *Revista Europea de Odonto-Estomatología* 2002;14(3):153-62.
12. Alvarez J, Navia J. Nutritional, tooth eruption, and dental caries, a review. *Am J Clin Nutr* 1989;49:417-26.

13. Hernández Puyol M. Mecanismos y teorías de la erupción dentaria. Estado actual. *Revista Europea de Odonto-Estomatología* 2002;14(6);349-56.
14. Sato S, Parsons P. Erupción de los dientes permanentes. Atlas a color. *Actualidades médico odontológicas latinoamerica*, C.A. 1991:2-8.
15. Malot-Steinberg J. Prévision de l'éruption dentaire. *Rev Orthop Dento Faciale* 1978;12:233-42.
16. Lumsden AG. Spatial organization of the epithelium and the role of neural crest cells in the initiation of the mammalian tooth germ. *Development* 1988;103Suppl:155-69.
17. Van der Linden F. Development of the dentition from birth to the Complete Deciduous Dentition. En: *Development of the dentition*. Chicago: Quintessence Publishing Co 1983:23-7.
18. Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. 2ª ed. Argentina: Panamericana 2002:85-109.
19. Katchburian E, Arana V. Histologia e embriologia oral. 2ª ed. Argentina: Panamericana; 2004.
20. Shumaker DB, El Hadary MS. Roentgenographic study of eruption. *J Am Dent Assoc* 1960;61:535-41.
21. Gellin ME. Indications and contraindications for the removal of primary teeth. *Dent Clin North Am* 1969;13:899-911.
22. Melcher AH, Beertsen W. The physiology of tooth eruption. The biology of occlusal development 1977;1-23.
23. Morón BA, Santana Y, Pirona M, Rivera L, Rincón MC, Pirela A Cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en escolares Wayúu. Parroquia Idelfonso Vasquez. Municipio Maracaibo-Estado Zulia. *Acta Odontológica Venezolana* 2006;44(1).
24. Hughes TE, Bockmann MR, Seow K, Gotjamanos T, Gully N, Richards LC, Townsend GC. Strong genetic control of emergence of human primary incisors. *J Dent Res*. 2007 Dec;86(12):1160-5.

25. Baume LJ, Becks H, Evans HM. Hormonal control of tooth eruption.I. The effect of thyroidectomy on the upper rat incisor and the response to growth hormone, thyroxin, or the combination of both. J Dent Res 1954;33:80-90.
26. Garn SM, Lewis AB, Schoemaker DW. The sequence of calcification of the mandibular molar and premolar teeth. J Dent Res 1956;35:555-61.
27. Garn SM, Lewis AB. Relationship between the sequence of calcification and the sequence of eruption of the mandibular molar and premolar teeth. J Dent Res. 1957 Dec;36(6):992-5.
28. Brash J. Growth of the alveolar bone and its relation to the movements of teeth, including eruption. Int J Orthod 1928;14:196-223.
29. Cahill DR, Marks SC. Tooth eruption:evidence for the ventral role of the dental follicle. J Oral Pathol 1980;9:189-200.
30. McDonald RE, Avery DR. Odontología pediátrica y el adolescente.6ªed. Madrid: Harcourt Brace de España; 1998.
31. Herzberg F, Schour I. Effects of the removal of pulp and Hertwig's sheath on the eruption of incisors in the albino rat. J Dent Res 1941;20:264.
32. Main JH, Adams D. Experiments on the rat incisor into the cellular proliferation and blood pressure theories of tooth eruption. Arch Oral Biol 1966;11:163-78.
33. Basset CA, Becker RO. Generation el electric potentials by bone in response to mechanical stress. Science 1962;137:1063-4.
34. Barbería Leache E. Atlas de odontología infantil para pediatras y odontólogos. 1ª ed. Madrid: Ripano; 2005.
35. Eskeli R, Laine-Alava MT, Hausen H, Pahkala R. Standars for permanent tooth emergence in Finnish children. The Angle Ortodontist 1999;69(6):529-33.
36. Fulton JT, Price B. Longitudinal data on eruption and attack of the permanent teeth. J Dent Res 1954;33:65-79.
37. Parner ET, Heidmann JM, Væth M, Poulse S. A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. Archives of Oral Biology 2001;46:425-31.

38. Planells del Pozo P, De Nova García MJ, Palma Fernández JC, Barbería Leache E. Cronología y secuencia de la erupción dentaria. Una revisión de la Literatura. *Avances en Odontoestomatología* 1991;7(3):205-9.
39. Leroy R, Cecere S, Lesaffre E, Declerck D. Variability in permanent tooth emergence sequences in Flemish children. *Eur J Oral Sci.* 2008 Feb;116(1):11-7.
40. Planells del Pozo P et al. Cronología y secuencia de la erupción dentaria. Una revisión de la literatura. *Avances en Odontoestomatología* 1991;7(3):205-9.
41. Planells del Pozo P, de Nova García J, Barbería Leache E. Cronología de la erupción dentaria II. Comparación entre sexos. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia* 1993;12(1):41-8.
42. Garn SM, Lewis AB, Koski K, Polascheck D. Sex difference in tooth calcification. *J Dent Res* 1958;37:561-7.
43. Nolla C. The development of the permanent teeth. *ASDC J Dent Child* 1960;27:254-66.
44. Abarrategui I., Gorritxo B., Goiriena F. J. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Rev Esp Ortod* 2000;30:23-9.
45. Garn SM, Smith BH. Eruption sequence similarities in the maxilla and mandible. *J Dent Res* 1980;59(9):1534.
46. Helm S. Secular trend in tooth eruption: a comparative study of Danish school children of 1913 and 1965. *Arch Oral Biol* 1969;14:1177-91.
47. Clements EMB, Davies-Thomas E, Pickett KG. Time of eruption of permanent teeth in British children at independent, rural, and urban schools. *Br Med J* 1957;29:1511-3.
48. Bolasco Sindin L. Cronología de la erupción dentaria. *Ortodoncia* 1974;38:198-202.
49. Bolasco Sindin L. Cronología de la erupción dental en Montevideo. *Odontol Urug.* 1967;23(1):31-5.

50. Rosen AA, Baumwell J. Cronological development of the dentition of medically indigente children: a new perspective. *J Dent Child* 1981;12:437-42.
51. Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, Laine-Alava MT, Van't Hof MA. Emergence of permanent teeth in Tanzanian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:455-62.
52. Krumholt L, Roed-Petersen B, Pindborg JJ. Eruption times of the permanent teeth in 622 ugandan children. *Archs Oral Biol* 1971;16:1281-8.
53. Hernández Puyol M, Boj JR, Sentis J, Durán J. Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española y su relación con la talla y el peso de la muestra estudiada. *Odontol Pediatr* 2002;10(1):21-30.
54. Hernández Puyol M y cols. La erupción de la dentición permanente en los niños españoles. Tablas de probabilidad de presencia de cada diente y su relación con las medidas de peso y talla de la muestra. *Quintessence(ed.esp.)* 2002;15(4):235-42.
55. Diccionario de la lengua española (sitio en internet) R A E. Disponible en:http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=cronología.
56. Spier L. Physiological age: the relation of dentition to body growth. *Dental Cosmos* 1918;60:899-905.
57. Boas F. Studies in growth II. *Human Biol* 1933;5:429-44.
58. Schuttleworth FK. Sexual maturation and the physical growth of the girls age six to nineteen. Monograph. *Soc res Child Dev* 1937;2:1-253.
59. Green LJ. The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages. *Angle Orthod* 1961;31:189-93.
60. De Nova García. MJ. Desarrollo de la dentición y la oclusión. En: *Odontopediatria. Tratado de Odontología*. 1ª ed. Madrid: Trigo Ediciones; 1998.p. 1875-87.
61. Nyström M, Peck L. The period between exfoliation of primary teeth and the emergence of permanent successors. *European Journal of Orthodontics* 1989;11:47-51.

62. González Rodríguez E, Ruiz Linares M. Factores etiológicos en la reabsorción radicular atípica de los dientes temporales. *Odontol Pediatr* 2003;11(2):23-6.
63. Van der Linden FPG, Wassenberg HJW, Bakker PJM. Aspectos Generales del desarrollo de la dentición. *Revista Española de Ortodoncia* 1980;10(1):2-13.
64. Garn SM, Burdi AR. Prenatal Ordering and Postnatal Sequence in dental Development. *J Dent Res Supplement to N°6* 1971;50(6):1407-14.
65. Logan WH, Kronfield R. Development of the human Jans and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *J Am Dent Assoc* 1933;20:379-427.
66. Planells del Pozo P, de Nova García J, Moreno González JP. Cronología de la erupción dentaria I. Comparación entre sexos. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia* 1993;12(1):28-40.
67. Virtanen JI, Bloigu RS Larmas MA. Timing of eruption of permanent teeth: standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:286-8.
68. Díaz AN, Del Valle JM, Arana EJ, García Godoy F. Secuencia de la erupción clínica de los dientes permanentes en San Pedro de Macorís. *Acta Odontol Pediatr* 1981;2(2):37-40.
69. García-Godoy F, Díaz AN, Del Valle JM, Arana EJ. Timing of permanent tooth emergence in a Southeastern Dominican schoolchildren population sample. *Community Dent and Oral Epidemiol* 1982;10(1):43-6.
70. Virtanen JI, Larmas MA. Timing of first fillings on different permanent tooth surfaces in Finnish school children. *Acta Odontol Scand* 1995;53:288-92.
71. Nyström M, Kleemola-Kujala E, Evälahti M, Peck L, Kataja M. Emergence of permanent teeth and dental age in a series of Finns. *Acta Odontol Scand* 2001;59:51-6.
72. Moslemi M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15-year-olds in Tehran, Iran. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004;14:432-8.

73. Wedl JS, Danias S, Schmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in children and young adolescents in Athens (Greece). *Clin Oral Invest* 2005;9:131-4.
74. Cuadros C, Rubert A, Guinot F, Bellet LJ. Etiología del retraso de la erupción dental. Revisión bibliográfica. *DENTUM* 2008;8(4):155-66.
75. Huber KL, Suri L, Taneja P. Eruption disturbances of the maxillary incisors: a literature review. *J Clin Pediatr Dent*. 2008 Spring;32(3):221-30. Review.
76. Jara L, Ondarza G, Blanco R. Cronología de la erupción dentaria permanente en pacientes con Síndrome de Down. *Rev Chil Pediatr* 1992;63(2):89-95.
77. García BC, Pérez FD. Una aportación al estudio de las caries en escolares españoles afectados de Trisomía 21. *Avances Odontoestomatol* 1985;1:137-146.
78. Jara L, Ondarza A, Blanco R, Valenzuela C. The sequence of eruption of the permanent dentition in a children sample with Down's Syndrome. *Archs oral Biol* 1993;38(1):85-9.
79. Ondarza A, Jara L, Munoz P, Blanco R. Sequence of eruption of deciduous dentition in a Chilean sample with Down's syndrome *Arch Oral Biol* 1997;42(5):401-6.
80. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *American Journal of Orthodontics and Orthopedics* 2004;126(4):432-45.
81. Guerrero S y cols. Efecto de la desnutrición sobre el crecimiento y el desarrollo dentario. *Rev Chilena Pediatría* 1973;44(5):423-9.
82. Alvarez JO. Nutrition, tooth development, and dental caries. *Am J Clin Nutr*. 1995;61(2):410S-6S.
83. Agarwal KN, Narula S, Faridi MM, Kalra N. Deciduous dentition and enamel defects. *Indian Pediatr*. 2003;40(2):124-9.
84. Fadavi S, Punwani IC, Adeni S, Vidyasagar D. Eruption pattern in the primary dentition of premature low-birth-weight children. *Journal Dentistry for Children* 1992;59:120-2.

85. Viscardi RM, Romberg E, Abrams RG. Delayed primary tooth eruption in premature infants: relationship to neonatal factors. *Pediatric Dentistry* 1994;16:23-8.
86. Harila-Kaera V, Heikkinen T, Alvesalo L. The eruption of permanent incisors and first molars in prematurely born children. *European Journal of Orthodontics* 2003;25:293–299.
87. Kjellberg H, Beiring M, Albertsson Wikland K. Craniofacial morphology, dental occlusion, tooth eruption, and dental maturity in boys of short stature with or without growth hormone deficiency. *Eur J Oral Sci.* 2000;108(5):359-67.
88. Cozza P, Marino A, Lagana G. Interceptive Management of eruption disturbances: case report. *J Clin Pediatr Dent* 2004;29(1):1-4.
89. Goho C. Chemoradiation therapy: effect on dental development. *Pediatr Dent* 1993;15(1):6-12.
90. Minicucci EM, Lopes LF, Crocci AJ. Dental abnormalities in children after chemotherapy treatment for acute lymphoid leukemia. *Leuk Res* 2003;27(1):45-50.
91. Hartikainen-Sorri A, Sorri M. Occupational and socio-medical factors in preterm birth. *Obstetrics and Gynecology* 1989;74:13-6.
92. Martins C, Siqueira WL, Guimaraes Primo LS. Oral and salivary flow characteristics of a group of Brazilian children and adolescents with chronic renal failure. *Pediatr Nephrol* 2008;23(4):619-24.
93. Nielsen SH, Becktor KB, Kjaer I. Primary retention of first permanent mandibular molars in 29 subjects. *Eur J Orthod.* 2006 Dec;28(6):529-34. Epub 2006 Nov 13.
94. Hauk MJ, Moss ME, Weinberg GA, Berkowitz RJ. Delayed tooth eruption: association with severity of HIV infection. *Pediatr Dent* 2001;23(3):260-2.
95. Rasmussen P. Inherited retarded eruption. *J Dent Child* 1983;33:268-83.
96. Suarez Clúa, MC. “Erupción ectópica del primer molar permanente superior: frecuencia de presentación”. Tesis Doctoral Inédita. UCM, Facultad de Odontología, Madrid, 2003.

97. García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. Traumatología oral en odontopediatría: diagnóstico y tratamiento integral. 1ª ed. Madrid: Ergon; 2003.
98. Posen AL. The effect of premature loss of deciduous molar son premolar eruption. Angle Orthod 1965;35:249-52.
99. Henderson HZ. Ankylosis of primary molars: a clinical, radiographic, and histologic study. J Dent Child 1979;46:117-22.
100. Via WF Jr. Submerged deciduous molars: familial tendencies. J Am Dent Assoc 1964;128-9.
101. Brown ID. Some further observations on submerging deciduous molars. Br J Orthod 1981;8(2):99-107.
102. Darling AI, Levers BGH. Submerged human deciduous molars and ankylosis. Arch Oral Biol 1973;18:1021-41.
103. Steigman S, Koyoumdjisky-Kaye E, Matrai Y. Submerged deciduous molars and congenital absence of premolars. J Dent Res 1973;52:842.
104. Moyers RE. Handbook of orthodontics. 4ª ed. Chicago: Mosby; 1988.
105. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. The effect of fluorides and caries in primary teeth on permanent tooth emergence. Community Dent Oral Epidemiol 2003;31:463-70.
106. Carlos JP, Gittelsohn AM. Longitudinal studies of the natural history of caries I. Eruption patterns of the permanent teeth. J Dent Res 1965;44:509-16.
107. Hernández Puyol M, Boj JR, Sentis J. Utilidad del método Kärber para la obtención de las edades medias de erupción dentaria. Odontol Pediátr 2002;10(1):3-8.
108. Pahkala R, Pahkala A, Laine T. Eruption pattern of permanent teeth in a rural community in northeastern Finland. Acta Odontol Scand 1991;49:341-9.
109. Kochhar R, Richardson A. The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. Int J Paediatr Dent 1998;8(4):243-52.

110. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. The emergence of permanent teeth in Flemish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:30-9.
111. Nizam A, Naing L, Mokhtar N. Age and sequence of eruption of permanent teeth in Kelantan, North-eastern Malaysia. *Clin Oral Invest* 2003;7:222-5.
112. Rousset MM, Boualam N, Delfosse C, Roberts WE. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *Journal of dentistry for children* 2003;70(3):208-14.
113. Agarwal KN, Gupta R, Faridi MMA, Kalra N. Permanent Dentition in Delhi Boys of Age 5-14 Years. *Indian Pediatrics* 2004; 41:1031-1035.
114. Plasencia E, García-Izquierdo F, Puente-Rodríguez M. Edad de emergencia y secuencias polimórficas de la dentición permanente en una muestra de población de Asturias. *RCOE* 2005;10(1):31-42.
115. Hurme VO. The human dentition in forensic medicine. *J Forensic Sci* 1957;2:377-88.
116. Clark DH, Sainio P. *Practical forensic odontology*. 1ªed. Oxford: Wright; 1992.
117. Sahin F, Camurdan AD, Camurdan MO, Olmez A, Oznurhan F, Beyazova U. Factors affecting the timing of teething in healthy Turkish infants: a prospective cohort study. *Int J Paediatr Dent*. 2008 Jul;18(4):262-6. Epub 2008 Feb 20.
118. Pietilä I, Pietilä T, Pirttiniemi P, Varrela J, Alanen P. Orthodontists' views on indications for and timing of orthodontic treatment in Finnish public oral health care. *Eur J Orthod*. 2008 Feb;30(1):46-51. Epub 2007 Oct 25.
119. OMS. Encuestas de salud bucodental. Métodos básicos. 4ª ed. Ginebra;1997.
120. Carr LM. Eruption ages of permanent teeth. *Austral Dent J* 1962;7:367-73.
121. Sandham JA. The FDI two-digit system of designating teeth. *Int Dent J*. 1983 Dec;33(4):390-2.
122. Calatayud J, Martín G. Bioestadística en la investigación odontológica. *Pues SL* 2003:29-54.

123. Salkind NJ, Escalona RL. Métodos de investigación. Pearson Prentice Hall Hispanoamericana SA 3ªEd 1997:183-202.
124. Hayes RL, Mantel N. Procedures for computing the mean age of eruption of human teeth. J Dent Res 1958;37(5):938-47.
125. Heidmann J. Comparison of different methods for estimating human Tooth eruption time on one set of Danish Nacional Data. Arch Oral Biol 1986;31(12):815-7.